## 7.4 排水機場

### (1) 工事規模

1. 概　要

機場名　：哈棠果排水機場

場　所　：哈棠果地点（青山第二総干最下流部）

排水先　：青山第一総干最下流部を経て大橈力河へ

規　模　：機場（横軸々流ポンプ；φ1200×1台，φ1500×3台）

排水樋管　1式

自然排水樋門　1式

2. 工事内容

仮設工

| | |
|---|---|
| 鋼矢板打込工 | 340枚（N型：ℓ=16m…210枚，ℓ=10m…130枚） |
| 〃　引抜工 | 〃　〃　〃　〃 |
| 水替工 | 1式（水中ポンプ，φ160×10台） |

土　工

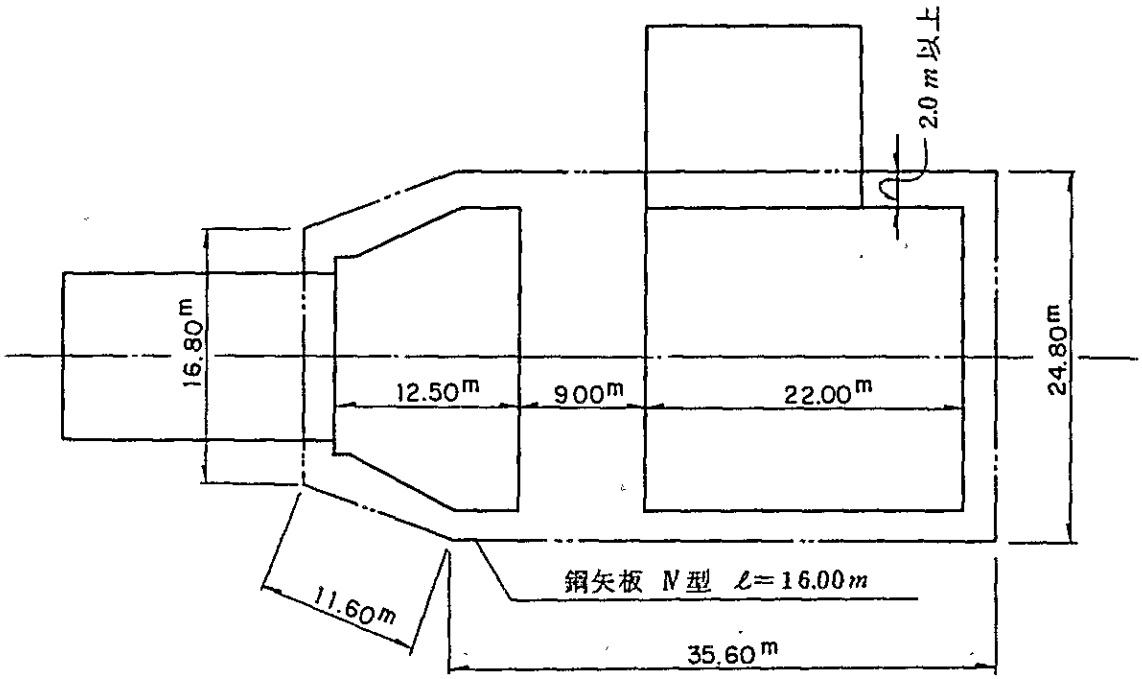
| | |
|---|---|
| 掘削工 | 13,000m³（内，矢板土留掘削7,400m³） |
| 埋戻工 | 3,200〃（内矢板土留部　2,800〃） |
| 盛土工 | 5,000〃（機場敷地内） |
| 捨土工 | 4,800〃（変化率考慮しない数量） |

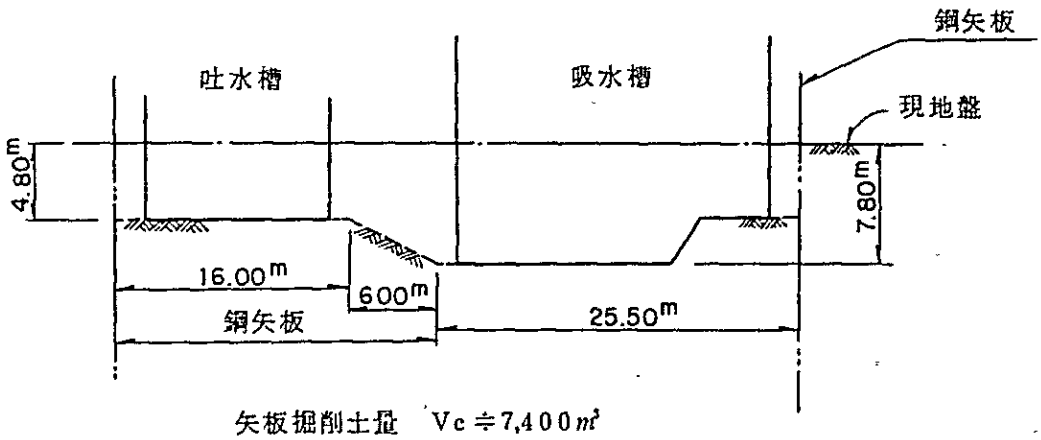
構築工

| | |
|---|---|
| 基礎杭 | 139本（φ500×20m：P.Cパイル） |
| 均しコンクリート | 118m³ |
| 型　枠 | 4,400m² |
| 鉄筋工 | 169t |
| コンクリート工 | 2,813m³ |
| レンガ積工 | 470m²（機場壁） |

雑　工

| | |
|---|---|
| ブロック積工 | 930m²（控長35cm，裏込10cm） |
| 他 | 1式 |




矢板掘削土量　Vc ≒ 7,400 m³
埋戻土量　Ve ≒ 2,800 〃

図 7.(1)　排水機場仮〆切工

(2) 実施工程表

表 7.(20) 排水機場工程表（年間稼働日数150日）

| | 1 年 目 | 2 年 目 |
|---|---|---|
| 準 備 | | |
| 矢板打込 | | |
| 掘 削 | | |
| 基礎杭 | | |
| 型 枠 | | |
| コンクリート | | |
| 打 設 | | |
| 埋戻，盛土 | | |
| 雑 工 | | |
| レンガ積 | | |
| 機械発注 | | |
| 据 付 | | |

(3) 工事用機械計画

矢板打機 ： バイブロハンマ（40kw）

矢板引抜機 ： 〃 〃

掘削機械 ： ドラグライン（0.6 $m^3$ 級）

： ブルドーザ（21t級）

： バックホ（0.6 $m^3$ 級）

積込機械 ： トラクターショベル（1.8 $m^3$ 級）

運搬機械 ： ダンプトラック（11t級）

杭打機械 ： ディゼルハンマ（4.5t）

クレーン ： クローラークレーン（25t吊）

水中ポンプ ： φ160×11kw×10台

(4) 施工方法

機場工のうち，吸水槽，吐水槽部は掘削深が8 m～5 mとかなり深いので，矢板土留によるドラグラインを主体にした掘削とし，その他の掘削等はブルドーザ，バックホ，トラクターショベルの複合施工とし，ダンプトラックに2搬出する。

ブロック別施工順序は，吸水槽，吐水槽→自然排水路→吐出樋管→遊水池→周辺整備とし，この間に機械設備の製作据付と建屋施工を行う。

なお工事施工の順序は，矢板打込→掘削→杭打→コンクリート打設→埋戻→矢板引

抜き→盛土とする。

表 7.(21)　排水機場材料集計表

| | 捨コンクリート (m³) | コンクリート (m³) | シリンダーコンクリート (m³) | ブロック積 (m²) | 型　枠 (m²) | 鉄　筋 (ton) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 吸水槽 | 44.7 | 1,311.1 | 33.4 | — | 2,044.6 | 78.7 |
| 吐水槽 | 24.3 | 576.9 | — | — | 876.9 | 34.6 |
| 吐出樋管 | 18.7 | 275.3 | — | — | 418.5 | 16.5 |
| 樋　門 | 10.9 | 214.8 | — | — | 326.5 | 12.9 |
| 上　屋 | 19.0 | 434.4 | 47.7 | 壁(467.4) | 733.8 | 26.1 |
| 取付水路 | — | — | — | 925.2 | — | — |
| 合　計 | 117.6 | 2,812.5 | 81.1 | (467.4) 925.2 | 4,400 | 168.8 |

## 7.5　用排水路施設

### (1)　かんがい施設

1.　施工数量の概要

かんがい施設の施工数量の概要は下表のとおりであり，その詳細は附属書数量計算書に示す。

表 7.(22)　かんがい施設施工数量概要表

| 区　分 | 幹線用水路 | 附帯構造物 | 地下水揚水施設 | 摘　要 |
|---|---|---|---|---|
| 掘　削 | 2,034,800 m³ | 283,700 m³ | — | |
| 盛土，埋戻し | 1,836,700 〃 | 255,900 〃 | — | |
| コンクリート | — | 35,900 〃 | — | |
| 張　石 | — | 80,900 m² | — | |
| 水　門 | | 372門 (700 m²) | — | 幹線分水工　8門<br>支線分水工　300門<br>放余水工　22門<br>水位調整工　42門 |
| 揚水機 | | | 121台，深井戸用ポンプ口径 φ125 m | 井戸口径 φ300 mm |

2. 土工事の施工

① 幹線用水路の土工

幹線用水路の土工は路線毎に切盛土量を均衡させ，切土を盛土に流用する。掘削は主としてブルドーザによる押土掘削とし，小断面水路或は水路底附近で，ブルドーザによる施工が困難な部分はバックホによることとする。

掘削土の盛土流用は平均運搬距離３０$m$程度まではブルトーザによることとし，それ以上の距離となるところはトラクターショベルを用いてダンプトラックに積込み運搬する。盛土の締固めはブルドーザによることとし，盛土天端附近でブルドーザによる締固めが出来ない部分はタンパによる人力締固めとする。

② 附帯構造物の土工

幹線用水路の施工方法に準ずるが，構造物基礎附近で機械掘削が不可能な部分は人力掘削とする。

③ 施工機種の選定

施工土量からみれば大型機械が選定の対象となるが，施工断面，現場条件，進入路，運搬道路，運搬距離等の状況から検討して，掘削機械は小型機種，積込運搬機械は標準程度の機種を選定してつぎのとおりとする。

| | | |
|---|---|---|
| ブルドーザ | １１ｔ級 | |
| バックホ | 0.3５$m^3$級 | |
| トラクターショベル（クローラ式） | | 1.８$m^3$級 |
| ダンプトラック | １１ｔ級 | |

④ 仮排水水替

幹線用水路及び附帯構造物の仮排水水替は釜場を設けてポンプにより排水する。水路橋橋台，橋脚基礎部は掘削部周囲に土のうを築いて河水を締切り，サイホン工は土のうを用いて半川締切を行い，何れも締切堤内部に釜場を設けてポンプで排水する。

3. コンクリート工事の施工

コンクリート工事の施工はコンクリート製造基地から生コンクリートをトラックミキサーで運搬して行う。小構造物はトラックミキサーから直接シュートにより打設する。水路橋，サイホン打設の終った構造物上に圧送管を配管してコンクリートポンプ車により打設する。トラックミキサーの容量は 4.4 $m^3$積とする。

4. 施工年度割及び年間施工量

施工年度割は土工事７か年，コンクリート工事６か年，施設機器製作据付工事３か年とし，施工量，実施工程，施工機械所要台数の計画諸元は表7.(23)のとおりである。なお年間作業日数は１５０日とする。

## 表 7.(23) 施工機械1日当り所要台数算定表

| 区分 | 工種 | 工種区分 | 施工量 (m³) | 年間作業量 | 1日当り作業量 (m³) | 使用機械 | 時間当作業能力 | 1日作業時間 | 1日当作業能力 | 1日台数 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 土工 | 幹線用水路 | 掘削 | 2,034,900 | | | | | | | | |
| | | ブルドーザ | 1,627,900 | 232,600 | 1,550 | ブルドーザ 11t | 30.9 | 6.7 | 207 | 7.5 | |
| | | バックホ | 407,000 | 58,100 | 390 | バックホ 0.35m³ | 20.6 | 6.7 | 138 | 2.8 | |
| | | 運搬盛土 | 918,300 | | | | | | | | |
| | | 集積 | 918,300 | 131,200 | 870 | ブルドーザ 11t | 30.9 | 6.7 | 207 | 4.2 | |
| | | 積込 | 918,300 | 131,200 | 870 | トラクターショベル 1.8m³ | 63.1 | 6.7 | 423 | 2.1 | |
| | | 運搬(1km) | 275,500 | 39,400 | 260 | ダンプトラック 11t | 21.3 | 7.6 | 162 | 1.6 | |
| | | 運搬(2km) | 275,500 | 39,400 | 260 | 〃 | 16.1 | 7.6 | 122 | 2.1 | |
| | | 運搬(3km) | 183,700 | 26,200 | 170 | 〃 | 12.9 | 7.6 | 98 | 1.7 | |
| | | 運搬(5km) | 183,600 | 26,200 | 170 | 〃 | 9.3 | 7.6 | 71 | 2.4 | |
| | | 盛土敷均配転圧 | 1,496,400 | 209,900 | 1,400 | ブルドーザ 11t | 41.5 | 6.7 | 278 | 5.0 | 全施工量 1,836,700×0.8 |
| コンクリート工 | 附帯構造物 | 掘削 | 283,700 | | | | | | | | |
| | | ブルドーザ | 141,900 | 20,300 | 140 | ブルドーザ 11t | 30.9 | 6.7 | 207 | 0.7 | 全施工量 283,700×0.5 |
| | | バックホ | 113,500 | 16,200 | 110 | バックホ 0.35m³ | 20.6 | 6.7 | 138 | 0.8 | 〃 283,700×0.4 |
| | | 埋戻 | 255,900 | 36,600 | 240 | ブルドーザ 11t | 30.9 | 6.7 | 207 | 1.2 | |
| | | 埋戻土締固 | 179,100 | 25,600 | 170 | ブルドーザ 11t | 41.5 | 6.7 | 280 | 0.6 | 〃 255,900×0.7 |
| | | コンクリート運搬 | 35,900 | 5,983 | 40 | トラックミキサ 4.4m³ | 30.8 | 7.6 | 234 | 1.5 | |
| | | | | | | ブルドーザ 11t | | | | (19.2台) | 20台 |
| | | | | | | バックホ 0.35m³ | | | | ( 3.6 ) | 4 〃 |
| | | | | | | トラックミキサ 1.8m³ | | | | ( 2.1 ) | 3 〃 |
| | | | | | | ダンプトラック 11t | | | | ( 7.8 ) | 8 〃 |
| | | | | | | トラックミキサ 4.4m³ | | | | ( 1.7 ) | 2 〃 |

表 7.(24)　用 水 路 工 程 表

| 工　　種 | 全数量 | 1 年 目 | 2 年 目 | 3 年 目 | 4 年 目 | 5 年 目 | 6 年 目 | 7 年 目 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 準　　備 | | | | | | | | |
| 掘　削　工 | 2,318,500 m³ | 330,700 | 331,300 | 331,300 | 331,300 | 331,300 | 331,300 | 331,300 |
| 埋戻し盛土工 | 2,092,600 m³ | 298,600 | 299,000 | 299,000 | 299,000 | 299,000 | 299,000 | 299,000 |
| 張　石　工 | 80,900 m² | 11,540 | 11,560 | 1,1,560 | 11,560 | 11,560 | 11,560 | 11,560 |
| 構造物コンクリート工 | 35,900 m³ | | 5,980 | 5,980 | 5,980 | 5,980 | 5,980 | 6,000 |
| 水　門　工 | 372門 (700 m²) | | | | | 124 | 124 | 124 |
| 地下水揚水施設 | φ125mm 121台 | | | | | 40 | 40 | 40 |

(2) 排 水 路

1. 概 要

本工事の主体は土工で，排水路別土工量は表7.(26)のとおりである。

コンクリート工としては，西地河下流ならびに青山第二排干の制水樋門工があり，各排水路には落差工がある。

その路線別数量は，表7.(27)，表7.(28)のとおりである。

2. 土工事

① 下流域湿地帯の掘削

下記排水路線の湿地帯は，路線延長と規模の関係もあり，一般重機による掘削は，きわめて困難と判断されるので，ブルトーザ（11t級）との組合せによる水陸両用掘削機（PS）を使用する計画とした。

| | | |
|---|---|---|
| 西地河下流 | （最下流部より 2.4 km区間） | 187,320 m³ |
| 青山第一総干 | （下流部より 3.0 km区間） | 114,660 〃 |
| 青山第二総干 | （下流部より 3.0 km区間） | 166,800 〃 |
| 西地河放水路 | （下流部より 1.2 km区間） | 70,080 〃 |
| 合 計 | （掘削量） | 538,720 m³ |

なお法面は人力整形とする。

② 低湿地外の掘削

上記低湿地域外の掘削等は扱い土量上，もっとも有利なブルトーザ（21t級），バックホ（0.6 m³級），およびトラクターショベル（1.8 m³級）の適切な組合せ施工とし，ダンプトラック（11t級）にて搬出する。

なお法面は人力整形とする。

③ 青原地区高台部の施工

西地河放水路のうち，青原地区高台部は，掘削深が7 m程度となり，掘削底近辺が粘質砂層となっている。

法面の安定については，後述検討図(2)のとおり，相当の地下水を考慮しても問題はなく，確実な施工，特に法面の入念な人力仕上げが行われれば，法勾配も1：3の緩傾斜なので，地下水滲出による法面崩壊の懸念はない。なお，被圧水は2.0 m水深相当以下であり，粘土分を含む砂土であるため，とくに対策は必要としない。別途ボックスカルバートで対応する案を検討したが，開水路に比し28,359千元工事費が高くなる。（詳細は附属書収録）

3. コンクリート工

① 鉄筋コンクリート工

西地河下流および青山第二排干の制水樋門工が鉄筋コンクリート構造物であり，構築工数量は次の通りである。

| | 西地河下流<br>制水樋門 | 青山第二排干<br>制水樋門 |
|---|---|---|
| 均しコンクリート | 147 $m^3$ | 27 $m^3$ |
| 鉄筋コンクリート | 2,765 〃 | 598 〃 |
| 型　　枠 | 4,148 $m^2$ | 897 $m^2$ |
| 鉄　　筋 | 194 t | 42 t |
| ブロック積 | 408 $m^2$ | 231 $m^2$ |

工事施工順序は，掘削→均しコンクリート打設→型枠建込→鉄筋組立→コンクリート打設→養生→脱型→埋戻→扉体取付とする。

② 無筋コンクリート工

各排水路の落差工は無筋コンクリート構造であり，その構築工数量は表7.(26)の通りである。

施工方法ならびに施工順序は，一般的な方法，順序で行う。

4. 雑　工

主に，水路取付護岸のブロック積工であり，その工事量は表7.(28)の通りである。

5. 実施工程表

表 7.(25) 排水路工程表

（年間稼働日数 150日）

| 番号 | 名称 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 青山第二総干 | B.D1台 | ,T.S 台,D.T4 | 台 | B.F1台, D.T3台 | | |
| 2 | 青山第一総干 | | B.D2台, T.S | 台, D.T8台 | | B.F2台, D.T | 5台 |
| 3 | 青山第一分干 | | B.D | 1, T.S | ,D.T4 | B.F | 2, D.T6 |
| 4 | 青山第二排干 | B.D1, T.S, D.T4 | B.F | 1, T.S3 | | | |
| 5 | 西地河下流 | B.D2, | T.S ,D.T 8 | | B.F1 , D.T | 3 | |
| 6 | 597－6排干 | B.D3, | T.S ,D.T12 | | B.D | 2, T.B | D.T8 |
| 7 | 青山第一排干 | | | | | B.F | 1, D.T3 |
| 8 | 西地河放流 | | B.D8 | , T.S ,D.T | 32 | | |
| 9 | 慶 闇 河 | | B.F1 | , D.T3 | | | |
| 10 | 西地放流分干 | | | B.D | 1 , T.S , | D.T4 | |
| 11 | 西地河上流 | | B.D2 | , T.S D.T | 8 | B.F | 1, D.T3 |
| 12 | 郝 家 河 | | B.D2 | , T.S D.T | 8 | | |
| 13 | 十 甲 河 | | | B.D | 2 , T.S | D.T8 | |
| 14 | 北 関 排 干 | B.D1, | T.S , D.T4 | | | | |
| 15 | 北関第一分干 | | | | B.D1, T.S | , D.T4 | |
| 16 | 北関第二分干 | | | | | B.D1, T.S | , D.T4 |
| 17 | 四方山排干 | | B.D | 1, T.S | D.T4 | | |
| 18 | 万 北 排 干 | | | | B.D | 1, T.S ,D.T4 | B.F1, D.T3 |
| 19 | 小柴倫河排干 | | B.D | 8, T.S | D.T32 | | |
| 20 | 小柴倫第二分干 | | | B.F1, D.T | 3 | | |
| 21 | 小柴倫第一分干 | | | | | B.F1, D.T | 3 |
| 22 | 頭道崗排干 | | | | B.F1, D.T | 3 | |

注） B.D：ブルドーザ（21t級）
T.S：トラクターショベル（1.8㎥級）
D.T：ダンプトラック（11t級）

B.F：バックホ（0.6㎥級）
－－－－－ 水陸両用掘削機1台
ブルドーザ（11t級）1台

表 7.(26)　土工数量集計表

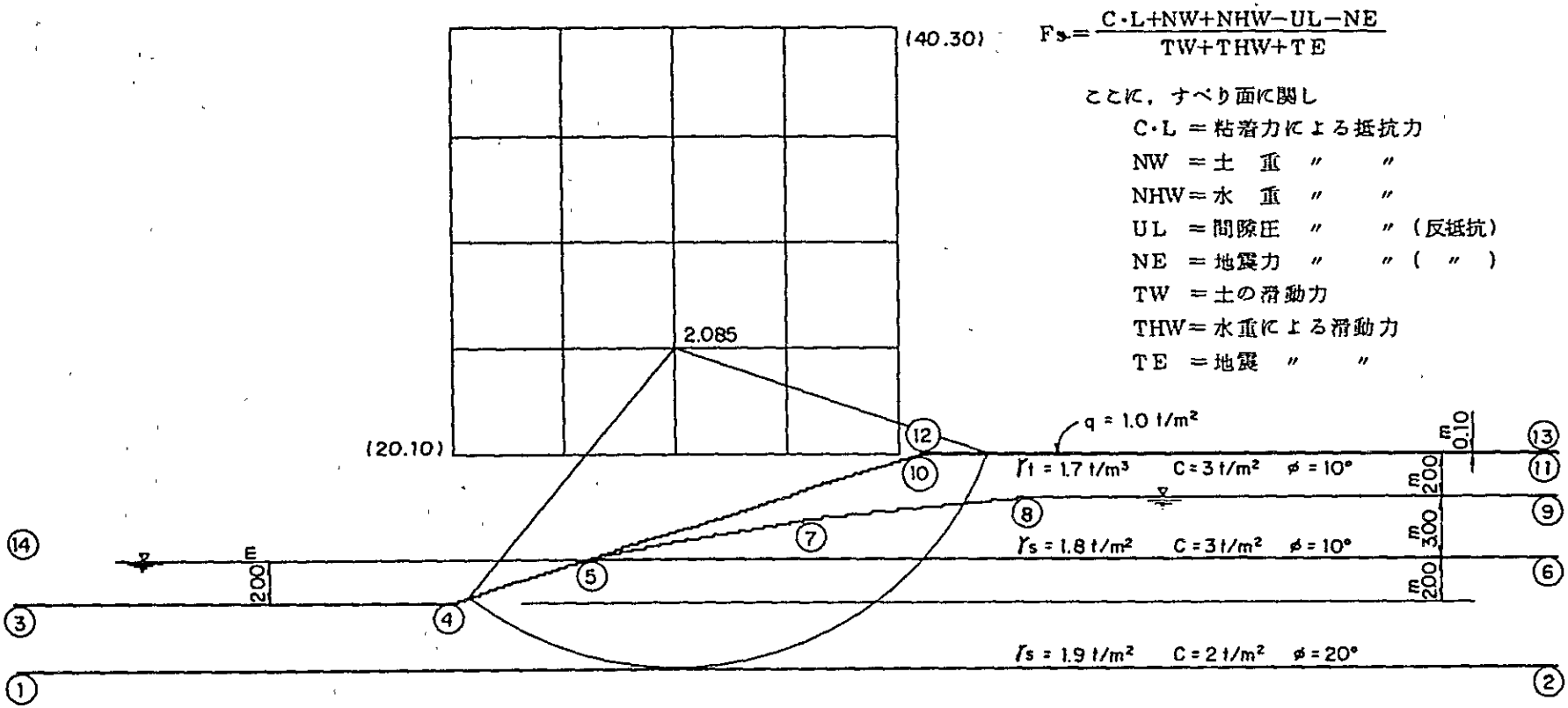
| 路線名 | 掘削 (m³) | 盛土 (m³) | 切土面整形 (m²) | 盛土面整形 (m²) |
|---|---|---|---|---|
| 青山第2総干 | 398,880 | 5,160 | 149,710 | 7,120 |
| 青山第1総干 | 819,370 | 287,030 | 287,880 | 221,120 |
| 青山第1総干分干 | 383,370 | 12,880 | 165,930 | 16,480 |
| 青山第2排干 | 141,610 | 15,840 | 77,200 | 19,120 |
| 西地河下流 | 704,680 | 11,640 | 225,370 | 14,180 |
| 青山第1排干 | 74,390 | 12,290 | 51,490 | 13,570 |
| 597－6排干 | 1,028,490 | 0 | 257,350 | — |
| 西地河放流 | 3,457,180 | 44,320 | 466,360 | 35,640 |
| 慶闌河 | 184,200 | 0 | 110,480 | — |
| 西地河上流 | 602,060 | 12,640 | 186,680 | 15,000 |
| 郁家河 | 778,640 | 1,840 | 212,340 | — |
| 十甲河 | 614,860 | 2,080 | 183,950 | — |
| 北関排干 | 142,550 | 3,590 | 41,240 | 4,430 |
| 北関第1分干 | 319,860 | 1,320 | 97,540 | 1,860 |
| 北関第2分干 | 161,340 | 360 | 54,940 | 480 |
| 西地河放流分干 | 322,480 | 0 | 159,280 | — |
| 万北総排干 | 117,340 | 32,460 | 49,260 | 27,700 |
| 四方山排干 | 276,670 | 82,440 | 230,930 | 63,280 |
| 小索倫河排干 | 3,509,320 | 1,120 | 165,440 | 1,600 |
| 小索倫河第1分干 | 145,625 | 7,640 | 81,205 | 9,440 |
| 小索倫河第2分干 | 73,330 | 800 | 37,670 | 1,040 |
| 頭道崗排干 | 162,130 | 19,710 | 79,550 | 23,120 |
| 合計 | 14,418,375 | 555,160 | 3,371,795 | 475,180 |

表 7.(27)　制水樋門材料集計表

| | 青山第1制水樋門 | 西地河下流制水樋門 | 合計 |
|---|---|---|---|
| 捨コンクリート (m³) | 26.6 | 147.0 | 173.6 |
| コンクリート (m³) | 598.0 | 2,765.1 | 3,363.1 |
| ブロック積 (m²) | 230.9 | 407.6 | 638.5 |
| 型枠 (m²) | 897.0 | 4,148.0 | 5,045.0 |
| 鉄筋 (t) | 42.0 | 194.0 | 236.0 |

表 7.(28) 落差工数量集計表

| 路線名 | コンクリート $m^3$ | 捨石 $m^2$ | ブロック積 $m^2$ | 型枠 $m^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 青山第2総干 | — | — | — | — |
| 青山第1総干 | — | — | — | — |
| 青山第1総干分干 | — | — | — | — |
| 青山第2排干 | — | — | — | — |
| 西地河下流 | 171.28 | 1,047.46 | 618.61 | 224.81 |
| 青山第1排干 | — | — | — | — |
| 597－6排干 | 1,489.44 | 6,379.20 | 2,701.88 | 1,647.82 |
| 西地河放流 | 526.87 | 3,138.46 | 688.51 | 544.39 |
| 麗蘭河 | 218.05 | 691.89 | 896.13 | 300.11 |
| 西地河上流 | 223.90 | 776.71 | 657.21 | 254.26 |
| 郝家河 | 2,469.69 | 7,794.19 | 4,546.63 | 2,728.79 |
| 十甲河 | 1,764.10 | 5,108.30 | 3,541.55 | 1,973.67 |
| 北関排干 | — | — | — | — |
| 北関第1分干 | 146.87 | 558.38 | 329.09 | 171.19 |
| 北関第2分干 | — | — | — | — |
| 西地河放流分干 | 289.28 | 1,145.10 | 1,195.70 | 397.32 |
| 万北総排干 | — | — | — | — |
| 四方山排干 | 1,320.40 | 4,830.30 | 2,116.33 | 1,402.95 |
| 小索倫河排干 | 1,036.13 | 5,746.13 | 341.07 | 9,770.7 |
| 小索倫河第1分干 | — | — | — | — |
| 小索倫河第2分干 | — | — | — | — |
| 頭道崗排干 | — | — | — | — |
| 合計 | 9,655.06 | 37,215.98 | 17,632.72 | 10,622.32 |




$$F_s = \frac{C \cdot L + NW + NHW - UL - NE}{TW + THW + TE}$$

ここに，すべり面に関し

C・L ＝粘着力による抵抗力
NW ＝土　重　〃　〃
NHW＝水　重　〃　〃
UL ＝間隙圧　〃　〃（反抵抗）
NE ＝地震力　〃　〃（　〃　）
TW ＝土の滑動力
THW＝水重による滑動力
TE ＝地震　〃　〃

図 7. (2)　西地河放水路，青原地区高台部，法面安定解析

〔西地河放水路安定計算結果〕

*** MINIMUM SAFETY FACTOR ***

| CIRCLE NO. | CENTER — X — | CENTER — Y — | RADIUS (m) | — RM — (t·m) | — SM — (t·m) | SAFETY FACTOR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29 | 30.00 | 15.00 | 15.00 | 94.37 | 45.26 | 2.085 |

---

1. RESISTANT FORCE

NW= 70.918 NHW= 3.350 UL= 40.863
CL= 60.964 NE = .000

2. SLIDING FORCE

TW= 46.779 THW= 1.517 TE= .000

---

*** SAFETY FACTOR ***

| * * X / Y * | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 35.0 | 40.0 |
|---|---|---|---|---|---|
| 30.0 | 3.303 | 2.358 | 2.232 | 2.489 | 3.137 |
| 25.0 | 3.944 | 2.385 | 2.158 | 2.410 | 3.114 |
| 20.0 | 4.425 | 2.515 | 2.085 | 2.326 | 3.075 |
| 15.0 | 5.490 | 2.885 | 2.085 | 2.331 | 3.301 |
| 10.0 | 7.163 | 3.440 | 2.501 | 2.518 | 3.594 |

## 7.6 道　路

### (1) 施工数量の概要

道路の施工数量は，堤防管理道路が河川工，水路工と関係が深く，支線道路・耕作道路が農地整備工事と密接不可分であるため，それらは，それぞれの工事の中に一括包含することとし，ここでは，規模の大きい公路級6本の幹線道路について計上することとした。

表 7.(29) 幹線道路施工数量概要

| | 全延長 | 橋梁 | | 舗装延長 | 土工 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | か所数 | 全延長 | | 掘削 | 盛土 | |
| 597国営農場線 | 33.2km | ーか所 | ー km | 33.2km | 58千m³ | 332千m³ | 頭道崗線のみは砂利，他は総てアスファルト舗装とする。 |
| 本徳線 | 18.6 | 5 | 0.1 | 18.5 | 32 | 185 | |
| 典型区中央線 | 31.3 | 28 | 2.0 | 29.3 | 51 | 293 | |
| 宝富線 | 19.7 | 6 | 0.1 | 19.6 | 34 | 196 | |
| 宝建線 | 28.9 | 10 | 0.1 | 288 | 50 | 288 | |
| 頭道崗線 | 6.1 | 4 | 0.5 | 5.6 | 10 | 56 | |
| 計 | 137.8 | 53 | 2.8 | 135.0 | 235 | 1,350 | |

### (2) 施工方法

1. 土　工

道路の土工は大部分が盛土である。したがって掘削土は全量を盛土に流用する。なお，不足土量は，幹線排水路併行部分が約30％あり，その残土を流用することとし，他の70％は，既存廃止道路その他近傍から採土する。面整形等は人力仕上げとする。橋台，橋脚の土工は，後述の道路土工と同一機種が有利であるが，使用法は，掘削にバックホを使用し，埋戻し，転圧にブルドーザを使用する。

2. 舗　装

路盤材のうち，割栗石の敷均しは人力施工とするが，砕石・砂等の敷均しはモーターグレーダ施工とする。表層アスファルト舗装はタイヤローラー・マカダムローラ施工とする。

砂利舗装の路盤材のうち，砕石・砂等はアスファルト舗装に較べて精度を要求されないので，ブルドーザによる敷均し施工とする。

3. コンクリート工事

道路関連のコンクリート工事は橋梁である。コンクリートは，頭首工位置に設定されるプラントから，トラックミキサーにより生コンクリートを運搬し打設する。搬送距離は，片道平均１５㎞である。型材は鋼製材とし他種工事との併用を図った。

4. 施工機械の選定

各路線とも施工断面が同一であり，工期８年，年１５０日稼働として現場条件も類似している。したがって，主力機械として次のものを想定した。

| | | |
|---|---|---|
| バックホ | ： 0.7㎥ 級，４台 | ……掘削，盛土用 |
| ブルドーザ | ：11.0 t 〃，１〃 | ……埋戻し，転圧用 |
| 〃 | ： 3.0 t 〃，１〃 | ……砂利舗装用 |
| マカダムローラ | ：10～12t 〃，１〃 | ……アスファルト転圧用 |
| タイヤローラ | ： 8～20t 〃，１〃 | ……　〃 |
| アスファルトフィニッシャ | ：2.4～5m 〃，１〃 | ……　〃　撒出し用 |
| グレーダ | ：3.7 m 〃，１〃 | ……路盤均平用 |

(3) 施工年度割及び年間施工量

施工年度割は，全体事業の中で道路工事工期を８年とセットし，その中で，地区外との連絡の多い路線等を早期重点的に施工することとした。

表 7.(30)　主要幹線道路工事工程表

| 工　種 | 数量 ㎞ | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 | 7年目 | 8年目 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 597 国営農場線 | 33.2 | 4.7㎞ | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 5.0 | |
| 本徳線 | 18.6 | | 2.7㎞ | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.4 |
| 典型区中央線 | 31.1 | 5.9㎞ | 3.5 | 3.5 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 5.0 | 4.1 |
| 宝富線 | 19.7 | 3.3㎞ | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | | |
| 宝建線 | 28.9 | 6.4㎞ | 6.4 | 6.4 | 3.2 | 3.2 | 3.3 | | |
| 頭道線 | 6.1 | | 0.9㎞ | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.7 |

## 7.7 農地整備

### (1) 施工数量の概要

農地整備工事は，本来，支線以下の道・水路等圃場付帯施設工事と，圃場自体の表土処理，整地・均平・心土破砕・客土・暗渠排水・畦畔築立等の面工事からなりたっている。

しかし，典型区の場合は，営農形態が大型機械化作業体系を中心としているため，所有機械と付属機の有効利用で，大部分の面工事を営農作業の一環として消化可能であり，また，地形的にも極端な土運搬作業を必要とせず，部分的な不陸是正と均平工事を行えば圃場条件を備え得ると判断される。したがって，面工事は，現地盤を基準とする局所的不陸是正・均平・整地作業に，小田・排水路掘削・盛土・耕作道路造成・暗渠排水工事として考えた。施工数量の算出は，用・排水路・道路工は標準断面と延長から，暗渠排水工は施工場所の集計から概算したが，不陸是正等の整地・均平工事は平均±10cm以下の切盛土量で均衡するものとして，土工量は算出せず，直接ha当り単価と面積から工事費の積算を行った。

表 7.(31) 農地整備施工数量概要

| | 数量 | 土工 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| | | 掘削 | 盛土 | |
| 水田整備 | 20,000ha | 5,656千m³ | 13393千m³ | m³ 〃 〃<br>耕道(7314)・小用(3446)・小排(2633) |
| 畑整備 | 26,170〃 | 3,449〃 | 8,167 | m³ 〃 〃<br>耕道(4460)・小用(2101)・小排(1606) |
| 暗渠排水 | 4,470〃 | — | — | |
| 支線用水路 | 573.7km | — | 1,864 | |
| 〃 排水路 | 614.4〃 | 3,072〃 | 1,155 | 残土は支線道路等へ流用 |
| 〃 道路 | 484.3〃 | — | 4,117 | |

### (2) 施工方法

#### 1. 道路・水路工事

支線以下の道路・用水路・排水路工事は，排水路掘削の残土が多く，用水路側に盛土量が多く発生する。したがって，切盛りバランスは極力，上記三者間で流用調整するが，不足分は圃場内均平作業時に採土する。そのため，主力施工機横は，ブルドーザとバックホを使用し水田部分はところにより湿地ブルドーザを使用する。

暗渠排水工事は，標高62m以下の低湿地部であるため，作業効率，施工の経済性から，掘削・管敷設・埋戻し作業を1工程で処理できるよう暗渠敷設用トレンチャを使用する。

2. コンクリート工事

コンクリート構造物は，橋梁・圃場進入工・小分水工等であるが，極力，定型化した二次製品使用とし，現場打設を必要とするものは，道路工事と同様，プラントからの生コンクリート打設とする。

3. 施工機械の選定

農地整備の施工は，一般的には実施設計段階で行われる細部測量・小区画決定・計画地盤高決定・施設配置決定の諸仕様に基づき，測量杭打・障害物除去・排水路等掘削・構造物施工・表土処理・基盤造成・道路盛立・表土埋戻・用・排水路施設設置・整地仕上げ等の一連の作業が行われる。

典型区の場合は，地域が広大であること，作土が今後の肥培管理による熟成期待度が大きいこと等から，表土処理作業は行わないこととしており，その他の手順は前述のことと大差はない。

ただし，水田造成については，計画地盤の均平精度を±5cmと考えており，施工として，最初に湿潤軟弱地盤の乾燥強化段階から開始される。すなわち，事例として八郎潟干拓等に見られるように，最初に葦等を播挿種し植物群の強大な増殖力（裸地の2倍）を利用し，次に排水路掘削により地表水を排除し，引続き表土の耕起反転により表層土の乾燥を増進する。その間，地表下0.3m級までの一次亀裂を発生させ，漸次，二次，三次亀裂の発生とともに地耐力を強化する。これらの作業のため，施工機械は，工期8年（暗渠6年）とし，道路工事と類似したものの外に，低接地圧の掘削機水陸両用機等が追加される。

| | | |
|---|---|---|
| 湿地ブルドーザ | ：16t級 ， | 37台……水田部分整地用 |
| ブルドーザ | ：11t級 ， | 5〃……畑部分整地のほか転圧等汎用 |
| バックホ | ：0.7m³級， | 33〃……水路掘削，盛土用 |
| 暗渠敷設用トレンチャ | ：36PS級， | 12〃……暗渠用掘削，管敷設，埋戻し |
| ロータリートレンチャ | ：14t級 ， | 6〃……仮排水路掘削用 |
| マーシクラムシェル | ： 7t級 ， | 6〃……排水路掘削用 |

(3) 施工年度割及び年間施工量

農地整備工事の施工年度割は，全体事業の中で，堤防・排水等工事の進捗を追い，着工4年目から8か年間の予定で実施する。着手順序は，施工効果を出来るだけ早くするため，前半は畑整備を主体に進め，幹線用・排水路等基幹工事の進捗をみながら，漸次，水田整備を増やしてゆく。

暗渠排水工事は，水田圃場造成後の工事であり，遅れて着手する。支線用・排水路・道路工事は，圃場整備と併行して実施する。

表 7.(32)　圃場整備工事工程表

| 工　種 | 数　量 | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目 | 6年目 | 7年目 | 8年目 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水田整備 | ha 20,000 | ha 1,739 | 1,739 | 1,739 | 2,606 | 2,606 | 2,606 | 3,478 | 3,487 |
| 畑　整　備 | 〃 26,170 | 〃 4,373 | 4,373 | 3789 | 3,030 | 3,030 | 3,030 | 2,272 | 2,273 |
| 暗渠排水 | 〃 4,470 | | | km 745 | 745 | 745 | 745 | 745 | 745 |
| 支線用水路 | km 537.7 | km 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 69.7 |
| 支線排水路 | 〃 614.4 | 〃 72 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 754 |
| 支線道路 | 〃 484.3 | 〃 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 61 | 57.3 |

# 第8章　事業費の算定

# 第8章　事業費の算定

## 8.1　事業費

### (1)　算定条件

本開発計画に要する事業費は，次の条件に基づいて算定した。

1. 中華人民共和国の元と日本円の換算率は，1元＝130円とした。
2. 土木工事の積算方法は，日本の公共工事で一般的に行われている積算体系を採用し，工事費は，請負方式を対象とした場合の形式でとりまとめた。ただし，ダム工事費については，中国特有の諸事情を考慮して，中国式積算書の構成とした。
3. 土木工事の単価は，1983年度の資機材および労務賃金の実勢単価を使用した。
4. 事業費は，外貨分と内貨分（現地貨分）からなり，各々の労務資材単価に占める外貨，内貨の割合を次表のように想定した。

表8.(1)　外貨・内貨比率

| 区分 | 品名 | 比率 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| | | 外貨分 | 内貨分 | |
| 機械 | 大型建設機械 | 100% | ― % | 国産品のない機種 |
| | 一般施工機械 | ― | 100 | 特殊な機械を除く |
| 資材 | セメント | 50 | 50 | |
| | 木材 | ― | 100 | |
| | 鉄筋 | ― | 100 | |
| | 鋼製品 | ― | 100 | 特殊な製品を除く |
| | ガソリン | ― | 100 | |
| | 軽油 | ― | 100 | |
| | 重油 | ― | 100 | |
| | オイル，油脂類 | 100 | ― | |
| | 火薬類 | ― | 100 | |
| 設備 | プラント類 | 100 | ― | |
| 労務 | | ― | 100 | |

5. 工事費に対する予備費は総工事費の10%とした。

(2) 事業費の算定

本開発計画の詳細設計費を除いた事業費は１９８３年度価格で６３０,６８５千元であり，その内訳は４３２,０８９千元相当の内貨分および１９８,５９６千元相当の外貨分となる。総事業費の明細は以下に示すとおりである。

1. 基本事業費

表 8.(2) 基本事業総括表

（単位：千元）

| 事　項 | 総事業費 | | | 備　考 |
|---|---|---|---|---|
| | 内貨分 | 外貨分 | 合　計 | |
| 総工事費 | 392,808 | 180,542 | 573,350 | |
| 工事量予備費 | 39,281 | 18,054 | 57,335 | 総工事費の 10% |
| 計 | 432,089 | 198,596 | 630,685 | |

## 表 8.(3) 総工事費内訳書

金 573,350,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. ダム工事 | 57,729,000 | 33,550,000 | 91,279,000 | 外貨率 36.8% |
| 2. 頭首工工事 | 7,975,000 | 7,078,000 | 15,053,000 | 〃 47.0% |
| 3. 河川工事 | 16,308,000 | 8,468,000 | 24,776,000 | 〃 34.2% |
| 4. 排水工事 | 28,795,000 | 41,139,000 | 69,934,000 | 〃 58.8% |
| 5. かんがい施設工事 | 18,294,000 | 14,189,000 | 32,483,000 | 〃 43.7% |
| 6. 道路工事 | 28,519,000 | 18,817,000 | 47,336,000 | 〃 39.8% |
| 7. 農地整備工事 | 235,188,000 | 57,301,000 | 292,489,000 | 〃 19.6% |
| 合計 | 392,808,000 | 180,542,000 | 573,350,000 | 外貨率 31.5% |

表 8.(4) ダム工事費内訳書

金 91,279,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 仮排水路工 | 846,000 | 547,000 | 1,393,000 | |
| (2) 本堤工 | 2,483,000 | 7,744,000 | 10,227,000 | |
| (3) 土取場工 | 977,000 | 3,033,000 | 4,010,000 | |
| (4) 洪水吐工 | 3,180,000 | 2,474,000 | 5,654,000 | |
| (5) 取水・発電設備 | 2,597,000 | 6,159,000 | 8,756,000 | |
| (6) 管理用施設 | 7,846,000 | — | 7,846,000 | |
| 小計 | 17,929,000 | 19,957,000 | 37,886,000 | |
| 2. 仮設工事費 | 4,727,000 | 6,206,000 | 10,933,000 | |
| 3. その他費用 | 35,073,000 | 7,387,000 | 42,460,000 | |
| （うち，水没補償費） | (17,835,000) | ( — ) | (17,835,000) | |
| 合計 | 57,729,000 | 33,550,000 | 91,279,000 | |

## 表 8.(5) 頭首工工事費内訳書

金 15,053,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 | | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| | 内貨分 | 外貨分 | | |
| 頭道崗 | 2,474,000 | 1,923,000 | 4,397,000 | |
| 万金山 | 5,501,000 | 5,155,000 | 10,656,000 | |
| 合計 | 7,975,000 | 7,078,000 | 15,053,000 | |

表 8.(6) 頭道崗頭首工工事費内訳書

金 4,397,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 土工事 | 37,700 | 127,700 | 165,400 | |
| (2) 本体工 | 577,100 | 194,100 | 771,200 | |
| (3) 護岸工 | 515,100 | 878,600 | 1,393,700 | |
| (4) 付帯工・他 | 76,000 | — | 76,000 | |
| 小計 | 1,205,900 | 1,200,400 | 1,406,300 | |
| (5) 施設機械 | 263,100 | 722,400 | 985,500 | |
| 計 | 1,469,000 | 1,922,800 | 3,391,800 | |
| 2. 間接工事費 | | — | | |
| (1) 共通仮設費 | 251,600 | — | 251,600 | |
| (2) 現場管理費 | 370,200 | — | 370,200 | |
| 計 | 621,800 | — | 621,800 | |
| 3. 一般管理費 | 383,400 | — | 383,400 | |
| 合計 | 2,474,200 | 1,922,800 | 4,397,000 | |

## 表 8.(7)　万金山頭首工工事費内訳書

金　10,656,000　元也

（単位：元）

| 名　　称 | 内訳 | | 合計金額 | 摘　　要 |
|---|---|---|---|---|
| | 内貨分 | 外貨分 | | |
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 土工事 | 143,600 | 445,200 | 588,800 | |
| (2) 本体工 | 1,355,400 | 437,000 | 1,792,400 | |
| (3) 護岸工 | 917,400 | 1,631,100 | 2,548,500 | |
| (4) 付帯工・他 | 133,000 | 1,254,000 | 1,387,000 | |
| 小　計 | 2,549,400 | 3,767,300 | 6,316,700 | |
| (5) 施設機械 | 468,800 | 1,387,600 | 1,856,400 | |
| 計 | 3,018,200 | 5,154,900 | 8,173,100 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 624,000 | — | 624,000 | |
| (2) 現場管理費 | 933,600 | — | 933,600 | |
| 計 | 1,557,600 | — | 1,557,600 | |
| 3 一般管理費 | 925,900 | — | 925,900 | |
| 合　計 | 5,501,700 | 5,154,900 | 10,656,600<br>改め 10,656,000 | |

## 表8.(8) 河川工事費内訳書

金 24,776,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘計 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 築堤 | 1,498,000 | 4,828,000 | 6,326,000 | |
| (2) 低水路掘削 | 2,331,000 | 3,640,000 | 5,971,000 | |
| (3) 低水護岸 | 7,222,000 | — | 7,222,000 | |
| 小計 | 11,051,000 | 8,468,000 | 19,519,000 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 665,000 | — | 665,000 | |
| (2) 現場管理費 | 2,466,000 | — | 2,466,000 | |
| 小計 | 3,131,000 | — | 3,131,000 | |
| 3. 一般管理費 | 2,126,000 | — | 2,126,000 | |
| 合計 | 16,308,000 | 8,468,000 | 24,776,000 | |
| （事業外工事費） | 10,490,000 | 23,057,000 | 33,547,000 | （築堤一部，高水敷整正） |

注）高水敷整正 ）は事業外とした。
別途事業築堤

## 表 8.(9) 排水工事費内訳書

金 69,934,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 | | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| | 内貨分 | 外貨分 | | |
| 排水機場 | 1,629,000 | 2,953,000 | 4,582,000 | |
| 幹線排水路 | 27,166,000 | 38,186,000 | 65,352,000 | |
| 合計 | 28,795,000 | 41,139,000 | 69,934,000 | |

## 表 8.(10) 排水機場工事費内訳書

金 4,582,000元也

(単位：元)

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 土工事 | 111,342 | 58,583 | 169,925 | |
| (2) コンクリート工事 | 328,859 | 93,955 | 422,814 | |
| 小計 | 440,201 | 152,538 | 592,739 | ⓐ |
| (3) 施設機械工事 | 298,000 | 2,800,000 | 3,098,000 | ⓑ |
| 計 | 738,201 | 2,952,538 | 3,690,739 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 233,036 | 1,350 | 234,386 | ⓐ× 0.1341+ⓑ× 0.05 |
| (2) 現場管理費 | 244,790 | — | 244,790 | ⓐ× 1.1341×0.1222+ⓑ× 1.05×0.05 |
| 計 | 477,826 | 1,350 | 479,176 | |
| 3. 一般管理費 | 412,390 | — | 412,390 | ⓐ× 1.1341×1.1222×0.0939+ ⓑ× 1.05×1.05×0.10 |
| 合計 | 1,628,417 | 2,953,888 | 4,582,305 | |

## 表 8.(11)　幹線排水路工事費内訳書

金　65,352,000　元也

（単位：元）

| 名　　称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘　　要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 土工事 | 6,507,117 | 37,774,006 | 44,281,123 | |
| (2) コンクリート工事 | 1,905,546 | 412,651 | 2,318,197 | |
| 小　計 | 8,412,663 | 38,186,657 | 46,599,320 | ⓐ |
| (3) 施設機械工事 | 393,300 | — | 393,300 | ⓑ |
| 計 | 8,805,963 | 38,186,657 | 46,992,620 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 6,268,634 | — | 6,268,634 | ⓐ×0.1341＋ⓑ×005 |
| (2) 現場管理費 | 6,478,709 | — | 6,478,709 | ⓐ×1.1341×0.1222＋ⓑ×1.05×0.05 |
| 計 | 12,747,343 | — | 12,747,343 | |
| 3. 一般管理費 | 5,612,228 | — | 5,612,228 | ⓐ×1.1341×1.1222×0.0939＋ⓑ×1.05×1.05×0.10 |
| 合　計 | 27,165,534 | 38,186,657 | 65,352,191 | |

表 8.(12)　かんがい施設工事費内訳書

金　32,483,000 元也

（単位：元）

| 名　称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘　要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 土工事 | 1,812,444 | 7,504,000 | 9,316,444 | |
| (2) 護岸護床工事 | 409,436 | 684,562 | 1,093,998 | |
| (3) コンクリート工事 | 2,248,681 | 3,161,104 | 5,409,785 | |
| (4) 施設機器費 | 2,679,600 | 2,840,000 | 5,519,600 | |
| 計 | 7,150,161 | 14,189,666 | 21,339,827 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮接費 | | | | |
| 1) 直接仮設費 | 4,267,965 | — | 4,267,965 | 直接工事費の20% |
| 2) その他の仮設費 | 841,856 | — | 841,856 | 〃　の3.945% |
| 小　計 | 5,109,821 | — | 5,109,821 | |
| (2) 現場管理費 | 3,245,372 | — | 3,245,372 | 純工事費（直接工事費＋共通仮設費）の1227% |
| | 8,355,193 | — | 8,355,193 | 工事原価（純工事費＋一般管理費）の939% |
| 3. 一般管理費 | 2,788,362 | — | 2,788,362 | |
| 合　計 | 18,293,716 | 14,189,666 | 32,483,382 | |
| 改　め | 18,294,000 | 14,189,000 | 32,483,000 | |

## 表 8.(13) 道路工事費内訳書

金 47,336,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 | | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| | 内貨分 | 外貨分 | | |
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 597 国営農場線 | 3,047,000 | 2,221,000 | 5,268,000 | |
| (2) 本徳線 | 1,968,000 | 1,484,000 | 3,452,000 | |
| (3) 典型区中央線 | 6,794,000 | 8,967,000 | 15,761,000 | |
| (4) 宝富線 | 2,174,000 | 1,861,000 | 4,035,000 | |
| (5) 宝建線 | 3,127,000 | 2,248,000 | 5,375,000 | |
| (6) 頭道線 | 1,488,000 | 2,036,000 | 3,524,000 | |
| 小計 | 18,598,000 | 18,817,000 | 37,415,000 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 3,420,000 | — | 3,420,000 | |
| (2) 現場管理費 | 2,438,000 | — | 2,438,000 | |
| 小計 | 5,858,000 | — | 5,858,000 | |
| 3. 一般管理費 | 4,063,000 | — | 4,063,000 | |
| 合計 | 28,519,000 | 18,817,000 | 47,336,000 | |

表 8.(14)　農地整備工事内訳書

金　292,489,000 元也

（単位：元）

| 名称 | 内訳 内貨分 | 内訳 外貨分 | 合計金額 | 摘要 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 直接工事費 | | | | |
| (1) 圃場工 | 98,612,000 | 25,359,000 | 123,971,000 | |
| (2) 支線用水路 | 5,513,000 | 3,155,000 | 8,668,000 | |
| (3) 支線排水路 | 60,625,000 | 13,376,000 | 74,001,000 | |
| (4) 支線道路 | 11,706,000 | 15,411,000 | 27,117,000 | |
| 小計 | 176,456,000 | 57,301,000 | 233,757,000 | |
| 2. 間接工事費 | | | | |
| (1) 共通仮設費 | 17,707,000 | — | 17,707,000 | |
| (2) 現場管理費 | 15,918,000 | — | 15,918,000 | |
| 小計 | 33,625,000 | — | 33,625,000 | |
| 3. 一般管理費 | 25,107,000 | — | 25,107,000 | |
| 合計 | 235,188,000 | 57,301,000 | 292,489,000 | |

2. 年度別事業費

本事業の工程計画に基づく年次別事業費は1985年に事業を開始すると仮定すると次表の通りとなる。

なお，物価上昇予備費は1983年価格ベースに年率6.5％相当分とし，詳細設計費は外国人技術者雇用費4,039千元（150人・月），中国人技術者雇用費 3,769千元（350人・月）を計上した。

## 表 8. (15) 年次別総事業費

上段：内貨分　中段：外貨分　下段：計　　(単位：千元)

| 工種 | | 工事量 | 工事費 | D/D 初年度 | D/D 2年度 | 初年度 | 2年度 | 3年度 | 4年度 | 5年度 | 6年度 | 7年度 | 8年度 | 9年度 | 10年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ダム工事 | | 堤体積 | 57,729 | | | 4,712 | 9,942 | 9,288 | 12,419 | 7,965 | 4,645 | 8,758 | | | |
| | | 1,478千$m^3$ | 33,550 | | | 1,769 | 6,671 | 6,503 | 7,297 | 2,350 | 2,201 | 6,759 | | | |
| | | | 91,279 | | | 6,481 | 16,613 | 15,791 | 19,716 | 10,315 | 6,846 | 15,517 | | | |
| 頭首工工事 | | 万金山堰 75m | 7,975 | | | | 1,994 | 1,994 | 1,994 | 1,993 | | | | | |
| | | 頭道崗堰 45m | 7,078 | | | | 1,770 | 1,770 | 1,769 | 1,769 | | | | | |
| | | | 15,053 | | | | 3,764 | 3,764 | 3,763 | 3,762 | | | | | |
| 河川工事 | | | 16,308 | | | 2,038 | 2,038 | 2,038 | 2,038 | 2,039 | 2,039 | 2,039 | 2,039 | | |
| | | 延長 99km | 8,468 | | | 1,058 | 1,058 | 1,058 | 1,058 | 1,059 | 1,059 | 1,059 | 1,059 | | |
| | | | 24,776 | | | 3,096 | 3,096 | 3,096 | 3,096 | 3,098 | 3,098 | 3,098 | 3,098 | | |
| 排水工事 | | | 28,795 | | | 4,573 | 4,864 | 4,864 | 4,864 | 4,816 | 4,814 | | | | |
| | | 延長 158.8km | 41,139 | | | 6,427 | 6,836 | 6,836 | 6,836 | 7,101 | 7,103 | | | | |
| | | | 69,934 | | | 11,000 | 11,700 | 11,700 | 11,700 | 11,917 | 11,917 | | | | |
| かんがい工事 | | | 18,294 | | | | 1,093 | 1,939 | 1,939 | 1,939 | 3,792 | 3,796 | 3,796 | | |
| | | 延長 172.3km | 14,189 | | | | 1,169 | 1,697 | 1,697 | 1,697 | 2,643 | 2,643 | 2,643 | | |
| | | | 32,483 | | | | 2,262 | 3,636 | 3,636 | 3,636 | 6,435 | 6,439 | 6,439 | | |
| 道路工事 | | | 28,519 | | | | | 4,251 | 4,168 | 4,168 | 3,524 | 3,524 | 3,538 | 3,151 | 2,195 |
| | | 延長 137km | 18,817 | | | | | 2,817 | 2,632 | 2,632 | 2,268 | 2,268 | 2,276 | 2,248 | 1,676 |
| | | | 47,336 | | | | | 7,068 | 6,800 | 6,800 | 5,792 | 5,792 | 5,814 | 5,399 | 3,871 |
| 農地整備工事 | | | 235,188 | | | | | 29,402 | 29,398 | 29,398 | 29,398 | 29,398 | 29,398 | 29,398 | 29,398 |
| | | 面積 46,170ha | 57,301 | | | | | 7,167 | 7,162 | 7,162 | 7,162 | 7,162 | 7,162 | 7,162 | 7,162 |
| | | | 292,489 | | | | | 36,569 | 36,560 | 36,560 | 36,560 | 36,560 | 36,560 | 36,560 | 36,560 |
| 総工事費 | | 内貨分 | 392,808 | | | 11,323 | 19,931 | 53,776 | 56,820 | 52,318 | 48,212 | 47,515 | 38,771 | 32,549 | 31,593 |
| | | 外貨分 | 180,542 | | | 9,254 | 17,504 | 27,848 | 28,451 | 23,770 | 22,436 | 19,891 | 13,140 | 9,410 | 8,838 |
| | | 計 | 573,350 | | | 20,577 | 37,435 | 81,624 | 85,271 | 76,088 | 70,648 | 67,406 | 51,911 | 41,959 | 40,431 |
| 詳細設計 D/D | | 内貨分 | 4,969 | 2,236 | 2,733 | | | | | | | | | | |
| | | 外貨分 | 2,129 | 958 | 1,171 | | | | | | | | | | |
| | | 計 | 7,098 | 3,194 | 3,904 | | | | | | | | | | |
| 予備費 | 工事量 | 内貨分 | 39,778 | 224 | 273 | 1,132 | 1,993 | 5,378 | 5,682 | 5,232 | 4,821 | 4,752 | 3,877 | 3,255 | 3,159 |
| | | 外貨分 | 18,267 | 96 | 117 | 925 | 1,750 | 2,785 | 2,845 | 2,377 | 2,244 | 1,989 | 1,314 | 941 | 884 |
| | 物価 | 内貨分 | 325,489 | 330 | 625 | 3,568 | 8,114 | 27,160 | 34,625 | 37,695 | 40,441 | 45,845 | 42,612 | 40,426 | 44,048 |
| | | 外貨分 | 135,444 | 141 | 268 | 2,916 | 7,126 | 14,065 | 17,338 | 17,126 | 18,820 | 19,192 | 14,442 | 11,687 | 12,323 |
| | | 計 | 518,978 | 791 | 1,283 | 8,541 | 18,983 | 49,388 | 60,490 | 62,430 | 66,326 | 71,778 | 62,245 | 56,309 | 60,414 |
| 総事業費 | | 内貨分 | 763,044 | 2,790 | 3,631 | 16,023 | 30,038 | 86,314 | 97,127 | 95,245 | 93,474 | 98,112 | 85,260 | 76,230 | 78,800 |
| | | 外貨分 | 336,382 | 1,195 | 1,556 | 13,095 | 26,380 | 44,698 | 48,634 | 43,273 | 43,500 | 41,072 | 28,896 | 22,038 | 22,045 |
| | | 合計 | 1,099,426 | 3,985 | 5,187 | 29,118 | 56,418 | 131,012 | 145,761 | 138,518 | 135,974 | 139,184 | 114,156 | 98,268 | 100,845 |

注)　1. 予備費工事量増に対し10%計上　　2. 物価上昇に対する予備費は年率6.5%とした。

## 8.2 施設管理費

運営管理費は，各施設の管理事務所における人件費，施設の改修および維持管理のための資材と人夫賃，さらに施設の運転経費等を含めることとした。

本事業完了後における管理体制および管理組織は第9章9.2のとおりであり，各施設別の年間運営管理費を以下に示す。

表8.(16) 主要施設管理費

<単位：元>

| 施設名 | 年間管理費 | 備考 |
|---|---|---|
| ダム | 390,000 | 発電所の運転管理費も含む。 |
| 頭首工 | 75,000 | |
| 河川 | 124,000 | |
| 排水施設 | 274,000 | 排水機場，幹線排水路 |
| かんがい施設 | 65,000 | |

## 8.3 施設更新費

ゲート，ポンプおよび電気設備等は，一般に土木施設より耐用年数が短く，定期的に更新しなければならない。各施設別の更新費および設備の耐用年数は以下に示すとおりである。

表8.(17) 主要施設更新費

<単位：元>

| 区分 | 施設 | 機材 | 更新費 | 耐用年数 |
|---|---|---|---|---|
| ダム | 洪水吐設備 | 放流用ゲート | 931,000 | 30年 |
| | 取水・放流設備 | 調整用ゲート | 565,000 | 〃 |
| | | 付帯設備 | 358,000 | 〃 |
| | 発電所設備 | 発電機器 | 6,580,000 | 45年 |
| | | 付属装置 | 29,000 | 5年 |
| | | 送電線 | 400,000 | 25年 |
| 頭首工 | | ラバーダム | 2,372,000 | 30年 |
| | | ゲート | 470,000 | 〃 |
| 排水施設 | 排水機場 | 排水ポンプ | 3,711,000 | 20年 |
| | | ゲート | 46,000 | 〃 |
| | 幹線排水路 | ゲート | 477,000 | 〃 |
| かんがい施設 | | 揚水ポンプ | 1,210,000 | 20年 |
| | | ゲート | 4,309,000 | 〃 |

# 第9章　事　業　運　営

# 第9章　事業の実施体勢

## 9.1　事業の実施体制

### (1)　実施組織

三江平原開発などの国が主管する事業の組織は，省が立案し中央政府の承認を経て決定される。現在，竜頭橋典型区開発については，水利庁より省政府に事業実施組織案が提出された段階となっている。（1983年6月）その系統図は図9.(1)のとおりである。

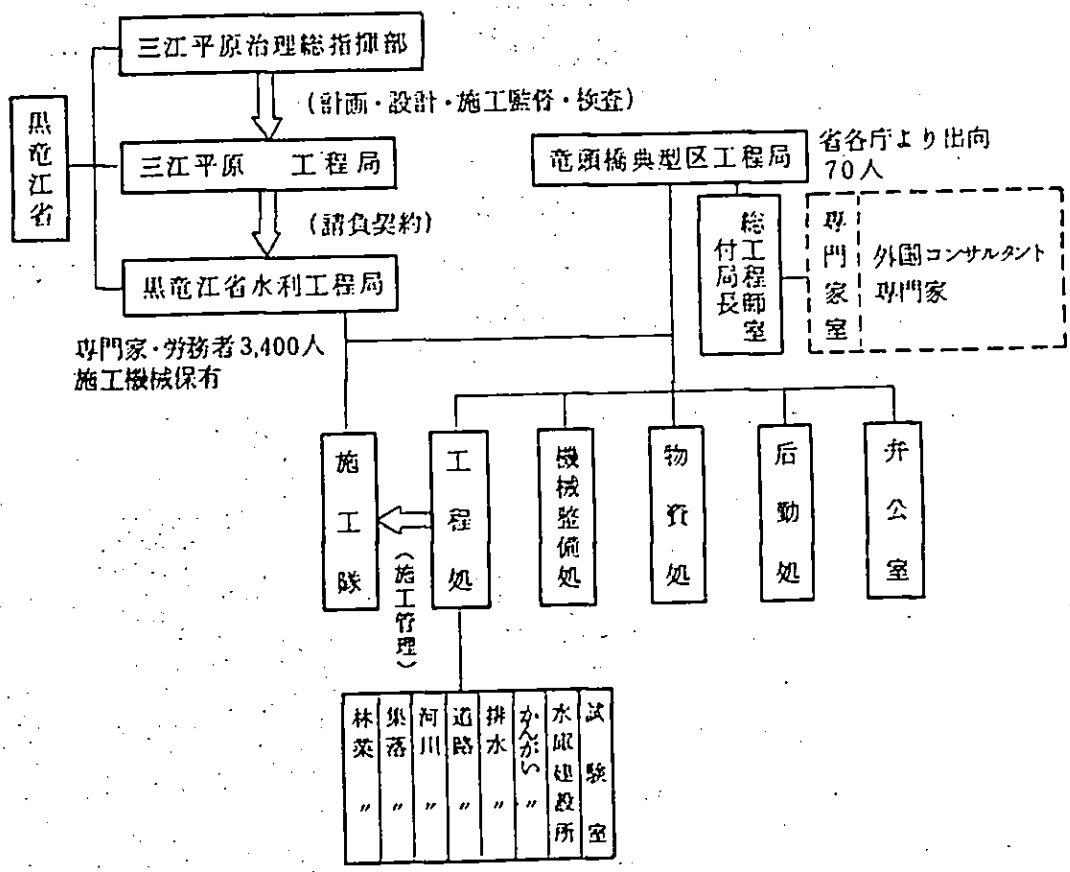



図9.(1)　事業実施組織

### (2)　実施体制

事業実施体制としては，上記組織が，国直営型体勢として準備されている。これに対し事業予算は，図9.(2)の流れとなっている。

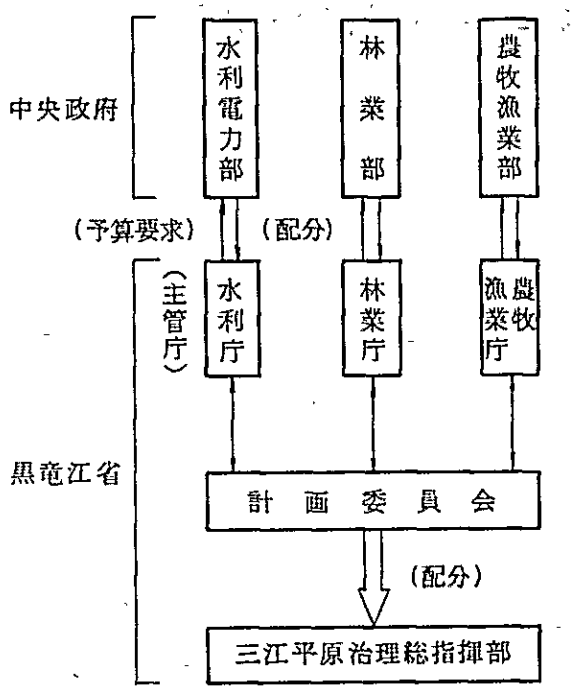



図 9.(2)　事業予算の流れ

事業予算の実行は，主管庁の水利庁と，中央政府水利電力部計画司基本建設総局との間で協議成立することにより開始される。

(3)　経済協力のある場合の実施体勢

わが国の経済協力による事業実施の例として，無償資金協力による北京日中友好病院，有償資金協力（民営）による洪河農場及び世銀借款による三江平原開墾事業がある。

今後，どのような経済協力が進められるかは両国政府の間で協議される事項であり言及する段階でないが，日中友好病院における日本の建設会社の技術力導入は，典型区農業開事業の場合もいくつかの利点が考えられる。

1.　日本の施工及び施工設計，施工試験に関する高い技術が導入できる。

2.　近代的重施工機械を利用した組織的施工技術を導入できる。

3.　高度な品質管理により，良質の工事ができる。

4.　特殊施工（基礎処理工，特殊掘削機～低湿地掘削）の技術を導入できる。

なお，借款等の有償資金協力の場合，コンサルタントによる技術指導と管理が行われている。本報告書の第１０章においては，２ケ年の詳細設計（Ｄ／Ｄ）期間を設け，中国及び外国のコンサルタンツの導入があるものとして投資計画を樹立している。黒竜江省の組織案においても，このポストについて配慮されている。

(4) 事業実施体制に関する問題点

1. 圃場整備事業の実施

中国における従来の実施方法としては，圃場整備事業は，基幹工事外とし，ほとんどその完了後に県あるいは公社の事業として実施している。ただし，資材費と労務者食糧費の一部を国が補助している。本地区の場合，圃場整備事業を基幹工事内完成として計画している。事業効果の合理的発現を期しており，事業実施のバランスをとるべきである。

2. 企業導入方法

前項(3)に述べたように，先進技術を有する企業を導入する有利性は認められるものの，省水利面の専門家と技術者は3,400人に及んでおり，当然この活用を図ることとなろう。このため合作公司とするか下請公司等とするかの選択が必要となろう。

3. 一般公共事業との調整

道路，河川事業については，一般公共事業として扱われる分野でもあり，事業実施主体間の調整が必要となろう。また費用負担としても区分を明確にする必要がある。

4. 技術開発と普及

圃場整備，土壌改良，かんがい方法，凍上凍結問題等は事業と並行し，試験研究を行う必要があり，この点で三江平原水利試験所を拡充することは意義が大きい。

## 9.2 維持管理体制

(1) 基本事項

施設の維持管理は，水の有効利用，水の合理的配分，災害の防止及び管理費の節減を目標として策定する。

水の有効利用及び合理的配分においては，①必要量の確実な取水，②必要な貯水量の確保，③使用割合の維持，④時期的及び地域的な需要量の変動への対応等の適切な施設の操作が必要であり，また，災害の防止においては，①適正な放流，溢水漏水の早期発見と処置，②施設機器等の異常発見と処置等が必要である。

そのほか，①労務費，動力費の節減，②連絡通報の即時対処等に十分留意して，適切な管理を行う必要がある。

本地区における過去の洪害，旱害の実績を検討の上，これらの諸事項を十分留意して管理計画を策定することとする。

(2) 管理方式

1. ダ ム

ダムの水利管理操作に当っては，かんがい及び発電用水の確実な取水と，洪水の

完全な調節及び放流を行うため，あらかじめダム管理規程を定め，その規程に基づいてゲートの操作及び管理を行う。

本ダムの洪水調節及び利水放流の操作は，すべて宝情鎮に設置する竜頭橋地区管理局からの指示に縦って行う。

洪水吐ゲート及び利水放流ゲートは，水庫管理所からの遠方制御方式で行う。制御は，操作が簡単でかつ信頼性の高い方式を採用する。

水管理操作のほか，発電，水文，水質，提体計測及び養漁の管理等を行う。

2. 頭首工及び幹線導水路

竜頭橋地区管理局は，受益地から必要水量をとりまとめ，毎日の送水量を頭首工管理站に連絡する。

管理站は，その指示に基づいて必要水量を頭首工から取水し，管理員は幹線水路の水位調整ゲートと支線水路分水ゲートを操作して送水する。

竜頭橋地区管理局の管理範囲は，幹線水路に設置する分水工の出口までとし，それ以降は受益地に設置される地区別の灌区管理委員会が統括する組織による管理とする。

取水，分水ゲートの操作は，簡単でかつ信頼性の高い方式を採用して省力化を図ると共に円滑な配水管理をすすめる。

3. 支線水路～末端

支線水路から末端施設迄の配水管理は，灌区管理委員会が統括する地元の管理組織により行う。

4. 排水施設

本地区の排水計画の基本は，防洪と排涝であり，輪中堤により地区内受益地を外周の水から守り，同時に地区内の排水施設を整備し排水強化を図ることである。

竜頭橋地区管理局は，気象状況の変化から洪水発生を予測し，その段階に応じて必要な準備体制を各管理站に指示する。

各管理站は，指示に従い排涝体制に入り，特に哈棠果排水機場は，自動運転制御体制を整えるほか，三環泡に接続する青山二干，西地河の制水樋門操作の準備を整え，三環泡側の水位が地区内水位より上昇することが予測されたら，樋門を手動操作で閉塞し，外水の逆流を防止する。

哈棠果排水機は，内，外水位を自動検知し，外水位が高くなった場合作動し，排除を開始する。

(3) 現在の管理組織

1. 組織系統

従来，宝清県内の水利施設の管理は，県水利科，農田管理站の行政及び技術指導

により，各人民公社に組織された管理站が一括して実施している。

水利費は，管理に要した経費を徴収する形を取らず，人民公社が年間収益の中から徴収する集体留金の一部を充当している。この組織系統は次のとおりである。

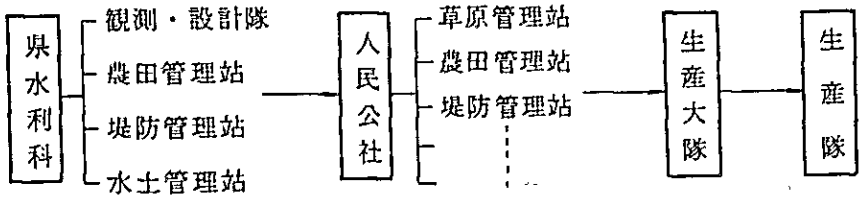



図 9.(3)　従来の管理組織

今後，農業生産責任体制への転換に伴い，上記の従来の管理方式は，次に示すような自主管理方式に移行する。

この新らしい方式も，現時点では暫定的な計画であり，将来本格的な制度化を図るための試行と考えられる。

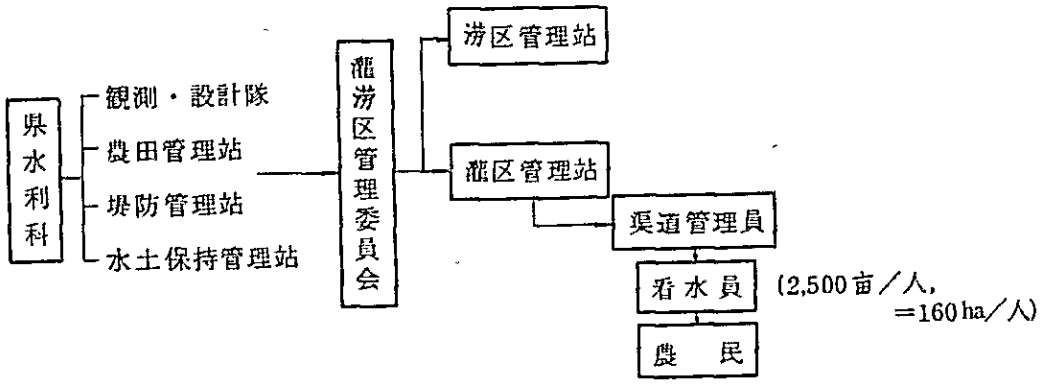



図 9.(4)　責任制下の管理組織　(300～450亩／人 =20～ 30ha／人)

① 龍区管理委員会

本委員会は，新制度下で水利施設の農民自主管理を行うための活動統括機関として新たに設置された。

委員会は，従来人民公社に設置されていた農田管理站の技術及び行政職員を相談役とし，龍涝区農民代表の"主任"，"副主任"及び"委員"で構成され，年間維持管理計画及びその運営方針を決定すると共に，行政上の諸手続き（国庫補助申請，水利費の査定等）を行う。

② 龍涝区管理站

本管理站は，従来人民公社に設置されていた農田管理站とは全く別の組織であ

り，灌涝区管理委員会の下部に水利施設の運営及び維持管理の実施運動組織として設置されるものである。

管理站は，各灌涝区毎に設置され，それぞれ独立して運営される。内部組織として，総務，経理及び技術要員（専門職と農民代表）を配置する。

技術要員は，渠道管理員として，約2,500亩（160～170ha）当り1人の割合で配置し，取水工，分水工等主要構造物及び幹，支線水路の配水操作，保守点検及び補修工事の監督を行うほか，水利費の徴収も行う。

③ 看水員

看水員は，農民の中から選出され，300～450亩（20～30ha）当り1人の割合で配置し，渠道管理員の指導のもとで末端の用排水路管理及び病虫害発生看視等も行って，個々の農民の便宜を図る。

④ 農　民

一般受益農民は，水利費及び看水員手当の納入義務を負う。

また，施設の保守及び修復工事に対しては，使役またはこれに代る所定金の提出義務を負う。

2. 水利費及び公課

① 水利費

水利費は，管理站の専任要員の給料，施設の維持管理費に当てている。省及び県の水利費は次のとおりである。

a 黒竜江省水利庁の指導額は，10～15元／ha（平均1元／亩，但し水田）である。

b 宝清県の灌区委員会が，1983年暫定的に定めた額は，畑一律に10元／ha（0.67元／亩）である。

② 使役義務

使役義務は，農家の受益面積に応じて日数が定められる。なお，使役に応じ得ない場合は，代償金の提出義務を負う。例えば，夾信子公社，万盛及び頭道崗灌区管理站の場合は，3元／日，万金山公社，万北管理站の場合は，水田，畑を問わず，4元／日としている。

これは水利費とは別に取り扱われ，毎年の管理計画と受益面積によって決める。

③ 看水員の手当

①及び②とは別々，受益農民の公課として扱われる。

3. 国庫補助

国庫補助対象は，徴収する水利費では対応できない主要施設の補修等の経費である。補助金は，管理站から管理委員会を経て県に申請し査定を受ける。

4. 新組織体制の実施例

① 夾信子公社は，1983年5月，灌区農民大会で決議し，夾信子灌区管理委員会及び頭道崗灌区管理站を設立した。

② 万金山公社は，1983年6月，灌区農民大会で決議し，万金山灌区管理委員会及び方盛灌区管理站並びに万北灌区管理站を設立した。

③ 青原公社は，1983年6月，涝区管理站を設立した。

5. 現況管理組織の問題点

① 組織体系については，一応まとまっていると考えられるが，配水管理の実態から推察すると，直接担当する渠道管理員及び看水員の技術面における指導が必要である。

② 農民の自主管理を行う以上，現在の水利費算定方法は改めなければならない。支線水路から末端迄の管理必要経費を算定し，これを受益農民が負担するという義務付けを明確にしておく必要がある。

③ 配水運営のルール化が未整備で，地区毎に不揃いであった。今後大規模機械化水稲作を目指す以上，統一した運営ルールによる管理を今から進める必要がある。

(4) 事業完成後の管理組織

1. 基本方針

本事業は，宝清鎮を中心とした，この地域全体の総合開発事業であり，その管理機構は単に建設した施設の維持管理を行うことにとどまらず，農業を中心とした総合的な生産体制の指導調整まで包含した組織とすることが望まれる。

したがって，現行の行政組織とは別の総合管理機構を新たに設置する。この機構には，典型区の中心地に統括事務所を置き，その下部組織として主要施設であるダム，頭首工，排水機場に管理站を設置して，一元化した指揮命令系統のもとに，それぞれ管轄する範囲の管理を行うものとする。

管理に当っては，平常時，緊急時を問わず，連絡通報は即時に行えることは勿論，円滑な管理ができるよう有効かつ適切な人員配置を行って，管理費の節減につとめる。

2. 管理組織

全体の統括事務所として，三江平原竜頭橋地区管理局を宝宝鎮に置き，その下部組織に竜頭橋水庫管理所，頭道崗灌概排水管理站，万金山灌概管理站及び哈棠果排水管理站を設置する。

このほか，農業試験，道路，林業，漁業，畜産等の站を設置する。（図 9.(5)）

① 三江平原竜頭橋地区管理局

所在地は宝清鎮とし，人員構成は局長の外に事務及び技術職員を２０名程度，

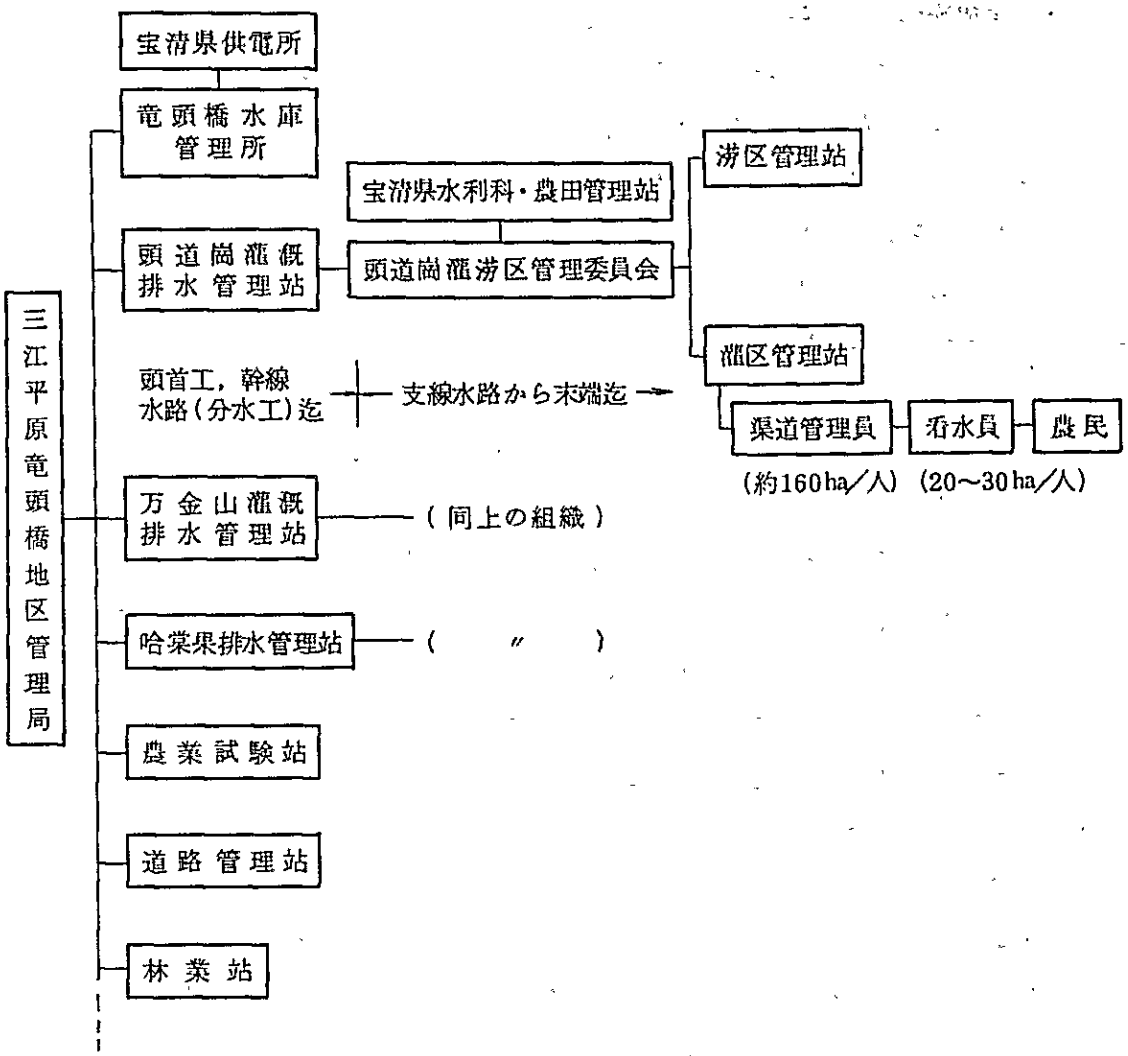



図 9.(5)　管 理 組 織

作業員を１０名程度配置する。

業務の内容は，毎年度の営業と水使用の総合的な運営計画の策定，ダムの貯水，放流計画及び頭首工からの取水計画の決定，旱，涝対策，受益者負担管理費の算定等である。

② 竜頭橋水庫管理所

所在地はダム地点とし，人員構成は所長の外に事務，技術職員を３０名程度，作業員を１０名程度配置する。

業務の内容は，ダムの貯水，放流の水管理操作，発電のほか，水質，水文，堤体計測及び養魚管理等を行う。

③ 頭道崗灌概排水管理站

所在地は頭着工地点とし，人員構成は站長の外に事務，技術職員を１５名程度，作業員を５名程度配置する。

管理の範囲は，頭道崗右岸線掛り及び頭道崗左岸並びに十八里線掛りのかんがい区と，頭道崗排干区である。

④ 万金山瀧俄排水管理站

所在地は頭首工地点とし，人員構成は站長の外に事務，技術職員を２０名程度，作業員を１０名程度配置する。

管理の範囲は，青山幹線，前進幹線及び万北幹線掛りのかんがい区と，西地河放流及び小撓力河以南の排水路全線とする。

⑤ 哈棠果排水管理站

所在地は哈棠果排水機場地点とし，人員構成は站長の外に事務，技術職員３名程度，作業員２名程度を配置する。

管理の範囲は，西地河放流以北（西地河放流を含む）の排水路，排水樋門及び機場とする。

⑥ その他の管理站

農業試験站，道路管理站，林業站，漁業站等を設け，典型区内農業経営の向上のための指導等を行う。

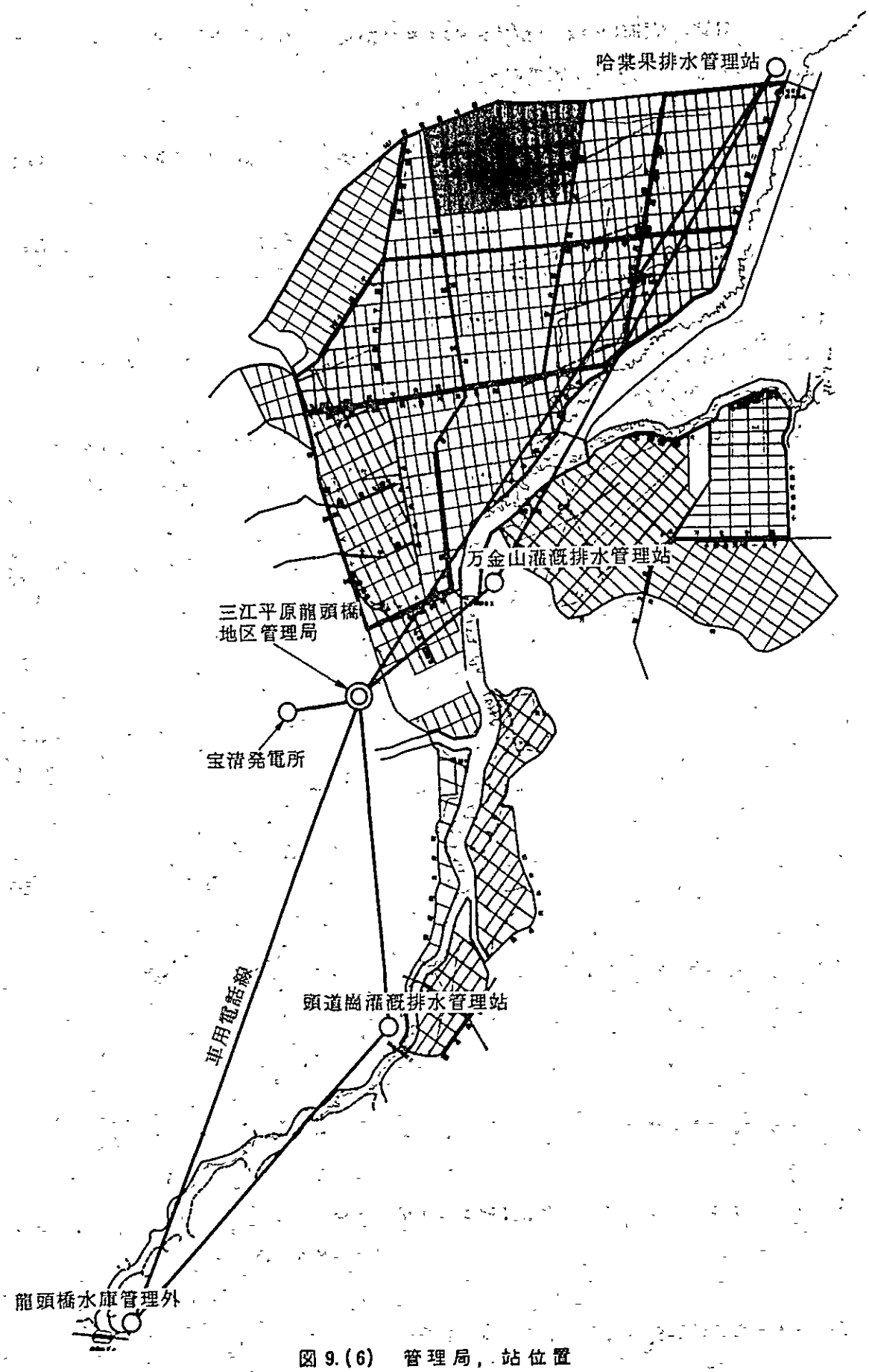

哈柴果排水管理站
万金山灌漑排水管理站
三江平原龍頭橋
地区管理局
宝清発電所
頭道崗灌漑排水管理站
車用電話線
龍頭橋水庫管理外

図 9.(6)　管理局，站位置

# 第10章　事　業　評　価

# 第10章　事業評価

## 10.1　評価方針

### (1)　基本事項

一般的に開発事業の経済的妥当性を査定する手法として，①事業便益・事業費の比または②事業便益と事業費の差を求める方法，③財務内部収益率（財務内部回収率），④経済内部収益率（経済内部回収率）等の算定法が適用されている。本開発事業の経済評価では，開発事業の中心が農業に置かれ，かつ開発事業の目的が地域の公共的性格が強いことを考慮し，④経済内部収益率の算定法を適用することとした。なお，本開発事業は，かんがい開発，排水改良，農地整備等農業基盤整備のほか，洪水防御，発電等事業を含む総合性を有するが，ここでは，事業の内容を次の4項目を設定し，それぞれの経済効果を査定することとした。

① 発電事業

② 洪水防御事業

③ かんがい・排水事業

④ 計画総合事業

以上，開発事業の経済分析に加え，農業開発事業の効果について，農家経済の分析，とくに開発事業投資に対する受益者の償還負担能力の考査を行うこととした。また，本開発事業の運営について，開発受益者の公課または水利費と資金繰の状況を開発事業の財務分析の一環として行うこととした。

以上の経済・財務分析は，算定可能の直接便益をもって行うが，事業効果として波及的にもたらされる副次的または間接的便益は，10.6で総括的に評価することとした。

なお，本事業評価・分析の対象となる開発事業便益効果）と開発投資額（事業費）の算定は，以下の価格と費用単価を基準として用いることとした。

### (2)　財務評価基準価格

この基準価格は，農家経済分析並びに開発事業の財務分析を行うにあたって適用するものである。ここでは，直接的に1983年現在の実勢市場価格を適用した。なお，これら価格のうち，内貨分，すなわち中国国内市場分については，政府統制価格と自由市場における政府指導価格の2通りがあるが，後者の流通量が相対的に小さいことから，全価格を前者基準によることとした。外貨分（輸入に頼る資機材等）の算定価格は，輸出入実績のあるものについて実績国境価格を参照した。また，輸入実績のないもの，または不詳のものについては，最短距離に位置する日本の輸出価格を便宜として参照し決定した。外貨分に相当する費用の算定基準となる外貨交換率は，

US$＝1.939元，また130円＝1.0元を適用した。こと短期間の価格上昇については，実績に不詳の点が多いので，便宜的に世界銀行の予測分析結果から，一率的に年率6.5％のインフレーションを適用することとした。

(3) 経済評価基準価格

この基準価格は，経済内部収益率の算定評価用として，次の情況並びに条件を適用し決定した。

1. 主要農産物並びに主要生産資材の価格は，世界銀行並びに国連食糧・農業機構（F.A.O）の国際市場価格と輸出入実績統計を参照し，国境価格から輸出入実績に基づき算定した（付属書参照）。
2. 輸出入実績のない蔬菜，畜産物をはじめ各種生産資材（国内産）の価格については，上記分析結果と実勢価格から，移転費用の範囲を５％と定め決定することとした。すなわち，生産物の価格を実勢価格の９５％，また生産資機材の価格を実勢価格の１０５％とした。
3. 農業労働力の雇用は実勢１人・１日当たり2.0元であるが，地域の雇用機会が少ないことから，就労機会比率を0.5％と定め１人・１日当たり1.0元とした。
4. 事業費に係る費用単価基準は，内貨分と外貨分それぞれについて移転費用の範囲を１５％と５％とした。

## 10.2 事業便益

(1) 対象便益

本開発事業の実施によってもたらされる事業便益のうち，直接的に算定できるものは，作物の増収と安定生産の他，畜産の増収，洪水防御効果並びにダム築造に伴なう発電の効果である。これら直接便益を財務評価基準価格（実勢市場価格）と経済評価基準価格で算定した結果は以下のとおりである。

(2) 作物増産と安定生産の便益

開発事業による作物生産の便益は，財務評価基準価格表示で次のとおりである。

表 10.(1)　作物増産と安定生産の便益

| 作物 | 作付面積 (ha) | 年間生産量 (ton) | 単価 (元／ton) | 粗収益 (1000元) | 生産費 (1000元) | 純収益 (1000元) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 水稲 | 20,000 | 130,000 | 330 | 42,900.0 | 11,479.3 | 31,420.7 |
| 小麦 | 7,850 | 27,480 | 334 | 9,178.3 | 3,274.9 | 5,903.4 |
| 大豆 | 6,540 | 16,350 | 690 | 11,281.5 | 1,902.4 | 9,379.1 |
| とおもろこし | 3,930 | 15,720 | 196 | 3,081.1 | 1,087.2 | 1,993.9 |
| 雑穀 | 1,810 | 5,430 | 196 | 1,064.3 | 214.2 | 850.1 |
| てん菜 | 3,930 | 137,550 | 85 | 11,691.7 | 3,507.2 | 8,184.5 |
| タバコ | 1,310 | 3,280 | 1,864 | 6,113.9 | 1,024.6 | 5,089.3 |
| 特用作物 | 600 | 600 | 2,280 | 1,368.0 | 170.8 | 1,197.2 |
| 蔬菜 | 200 | 10,000 | 400 | 4,000.0 | 2,400.0 | 1,600.0 |
| 合計 | 46,170 | － | － | 90,678.8 | 25,060.6 | 65,618.2 |

以上は，開発面積全体の生産便益であるが，地区に位置する農業関連の公共事業体の生産を控除した農耕地の生産のみを対象とした便益は，60,751.8千元である。これは，最近の豊作年にあたる1980年の作物生産収益の約2倍，また最近5か年(1978～1982年）の平均に比較すると約3.5倍の増収に当たるものである。

他方，これら作物生産について経済評価基準価格で表示される総便益は表10.(2) に示すとおり粗収益で99,615.1千元，純収益で74,255.5千元である。これら便益について，開発事業を実施しない場合の作物生産収益と比較すると開発事業の実施による増加便益は，次の表に要約するとおり，粗収益で70,313千元，純収益で55,823千元となる。

表 10.(2) 計画事業の実施による作物の増加便益
（経済評価基準価格）

| | | 作付面積 | 年間生産量 | 単価 | 雑収益 | 生産費 | 純収益 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 作物 | (ha) | (ton) | (元／ton) | (1000元) | (1000元) | (1000元) | |
| 開発事業を実施したケース | 水稲 | 20,000 | 130,000 | 427.00 | 55,510.0 | 12,590.6 | 42,919.4 | 各種作物の生産と培栽面積には，農業関連の公共事業（原種，良種生産，試験，研究）の活動をとり入れ，開発総面積を対象とした，生産値を求めた。なお，蔬菜の生産は200 haについて年2回行うこととして算定した。 |
| | 小麦 | 7,850 | 27,480 | 321.19 | 8,826.3 | 3,677.6 | 5,148.7 | |
| | 大豆 | 6,540 | 16,350 | 544.17 | 8,897.2 | 2,563.5 | 6,333.7 | |
| | とうもろこし | 3,930 | 15,720 | 212.60 | 3,342.1 | 1,570.8 | 1,831.3 | |
| | 雑穀 | 1,810 | 5,430 | 199.18 | 1,081.5 | 372.5 | 709.0 | |
| | てん菜 | 3,930 | 137,550 | 81.00 | 11,141.6 | 2,964.6 | 8,177.0 | |
| | タバコ | 1,310 | 3,280 | 2,097.00 | 6,878.2 | 1,136.9 | 5,741.3 | |
| | 特用作物 | 600 | 600 | 230.25 | 138.2 | 35.4 | 102.8 | |
| | 蔬菜 | 200 | 10,000 | 380.00 | 3,800.0 | 507.7 | 3,292.3 | |
| | 小計 | 46,170 | — | — | 99,615.1 | 25,359.6 | 74,255.5 | |
| 開発事業を実施しないケース | 作物 | | | | | | | |
| | 水稲 | 660 | 1,770 | 427.00 | 755.8 | 324.4 | 431.4 | |
| | 小麦 | 11,400 | 22,570 | 321.19 | 7,249.3 | 3,375.9 | 3,873.4 | |
| | 大豆 | 9,570 | 11,670 | 544.17 | 6,350.5 | 2,861.5 | 3,489.0 | |
| | とうもろこし | 9,780 | 25,130 | 212.60 | 5,342.6 | 1,865.7 | 3,476.9 | |
| | 雑穀 | 6,160 | 12,010 | 199.18 | 2,392.2 | 942.4 | 1,449.8 | |
| | てん菜 | 1,200 | 15,000 | 81.00 | 1,215.0 | 481.3 | 733.7 | |
| | タバコ | 1,000 | 1,860 | 2,097.00 | 3,900.4 | 684.6 | 3,215.8 | |
| | 特用作物 | 250 | 190 | 230.25 | 43.7 | 9.8 | 33.9 | |
| | 蔬菜 | 150 | 5,400 | 380.00 | 2,052.0 | 323.1 | 1,728.9 | |
| | 小計 | 40,170 | — | — | 29,301.5 | 10,868.7 | 18,432.8 | |
| 事業による増加便益 | | | | | 70,313 | | 55,823 | |

(3) 畜産増産の便益

畜産の生産は，作物生産の副産物を有効に利用し，また畜産生産の副産物を作物生産に還元する相互の有機的結合によって安定が図られる。これら畜産の便益は，財務評価基準価格で次表のとおり純収益で32,048千元となる。

表 10.(3) 畜産生産便益

| | 飼育頭数 (頭) | 年生産量 (頭, ton) | 単価 (元/頭, ton) | 粗収益 千元 | 生産費 千元 | 純収益 千元 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 豚 | 70,000 | 56,000 | 42.25 | 2,366.0 | 709.7 | 1,656.3 |
| 羊(肉用) | 60,000 | 12,000 | 30.00 | 360.0 | 72.0 | 288.0 |
| 羊毛 | — | 80 | 1,040.00 | 83.2 | 4.2 | 79.0 |
| 牛(肉用) | 8,000 | 4,500 | 160.00 | 720.0 | 216.0 | 504.0 |
| 牛乳 | 10,000 | 22,000 | 1,980.00 | 43,560.0 | 15,246.0 | 29,314.0 |
| 鳥(肉用) | 400,000 | 180,000 | 1.20 | 216.0 | 53.9 | 162.1 |
| 卵 | | 806 | 1,620.00 | 1,305.7 | 261.1 | 1,044.6 |
| 合計 | — | — | — | 48,610.9 | 16,562.9 | 32,048.0 |

経済評価基準価格による畜産便益は，表10.(4)に示すとおり，粗収益で46,179.9千元，純収益で28,788.7千元となる。これらは，事業を実施しない場合と比較し，雑収益で40,567.6千元，純収益で24,831.8千元の増加便益に相当する。

表 10.(4) 計画事業実施による畜産の増加便益
(経済評価基準価格)

| | | 飼育頭数 (頭) | 年間生産量 (頭, ton) | 単価 (元/頭, ton) | 粗収益 (千元) | 生産費 (千元) | 純収益 (千元) | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 事業を実施したケース | 馬(挽馬) | — | — | — | — | — | — | |
| | 豚 | 70,000 | 56,000 | 40.13 | 2,247.3 | 745.3 | 1,502.0 | |
| | 羊(肉用) | 60,000 | 12,000 | 28.50 | 342.0 | 75.6 | 266.4 | |
| | 羊毛 | — | 80 | 988.00 | 79.0 | 4.4 | 74.6 | |
| | 牛(肉用) | 8,000 | 4,500 | 152.00 | 684.0 | 226.8 | 457.2 | |
| | 牛乳 | 10,000 | 22,000 | 1,881.00 | 41,382.0 | 16,008.3 | 25,373.7 | |
| | 鳥(肉用) | 400,000 | 180,000 | 1.14 | 205.2 | 56.7 | 148.5 | |
| | 卵 | — | 806 | 1,539.00 | 1,240.4 | 274.1 | 966.3 | |
| | 小計 | — | — | — | 46,179.9 | 17,391.2 | 28,788.7 | |
| 事業を実施しないケース | 馬(挽馬) | | 6,300 | 150.00 | 945.0 | 236.3 | 708.7 | |
| | 豚 | | 37,000 | 40.13 | 1,484.8 | 519.7 | 965.1 | |
| | 羊(肉用) | | 37,000 | 28.50 | 1,054.5 | 263.6 | 790.9 | |
| | 羊毛 | | 50 | 988.00 | 49.4 | 3.7 | 45.7 | |
| | 牛(肉用) | | 7,000 | 152.00 | 1,064.0 | 372.4 | 691.6 | |
| | 牛乳 | | — | — | — | — | — | |
| | 鳥(肉用) | | 215,000 | 1.14 | 245.1 | 67.4 | 177.7 | |
| | 卵 | | 500 | 1,539.00 | 769.5 | 192.3 | 577.2 | |
| 小計 | | — | — | — | 5,612.3 | 1,655.4 | 3,956.9 | |
| 事業による増加便益 | | | | | | | 24,831.8 | |

(4) 洪水防御効果

洪水被害は，第３章，3.4項で述べたとおり，純水害年と認めるものが過去３５年中１０回発生し，この他にも秋季の多雨年の水害が５回，春の水害が３回と合計１８回（５１％）の高い頻度で起きている。これらの水害は，降雨状況，出水の状況でその被害程度は異なるが，いずれとも，地形的に挽力河沿い低平地が冠水し，甚大な作物被害，または耕作不能の状況を与えている。これら恒常的洪水被害地について航空写真，衛星画像並びに地形図の解析を行った結果，地区内低平地の約１3,0００haが直接的に冠水被害をこおむることが判明した。これらのうち，約6,7１０haは現在，洪水不安のため開墾できず，他の6,2９０haは開墾されたが水害の頻度が高く低位生産畑として活発な生産に結びついていない。

将来，河川堤防が完成し，ダムの洪水調節機能が発揮されれば，以上の水害から開放され6,7１０haの開墾と6,2９０haの低位生産畑は，最少限，既存の無被害畑同等の収益を上げ得ることとなる。ここに期待できる作物収益は，経済評価基準価格で，純収益換算5,8３1.3千元相当となる。また，これら作物に付帯し生産される畜産は1,2７2千元であり，双方の合計は7,1０3.3千元となる。この便益は事業を実施しない場合の農業生産純益の約３２％に相当するものである。

洪水は，以上の他，間接的に低平地の排水不良を助長し，作物の過湿障害を惹起する。また，これら排水不良と収穫の減少は翌年の耕起作業を不能にするとともに，経済的にも生産活動資金の準備を困難にしている。これらを総合的に判断すると実質潜在被害は以上に算定した直接評価額をさらに上回る。

(5) 発電便益

計画発電量は，5.９で算出したとおり，年間発電総量として3,９６６MWHである。この電気量は，実勢の電気料を農業用：0.０８元／KWH）で換算すると約３１7.3千元相当となる。ただし，本事業評価では，既に運転中の宝清火力発電所が当座の電力需要に対応する発電量をもつことから，上記売電総料を便益勘定とせず，発電燃料の節約量をもって便益単位とすることとした。

財務評価基準価格で算出した石炭代替エネルギーの代価は，5.９項のとおり年当たり１４0,0００元である。経済評価基準価格による発電便益は，石炭の政府統制価格と政府指導価格（規定配給量を超過する購入分に適用）の差５％を付加機会費用として算定すると年当たり１４7,0００元となる。

(6) 貯水池の資産損失

計画ダムの構築に伴なう貯水池地域の水没による耕地および各種資産の損失は，第８章で算定したとおり補償総額として１7,８３５千元（そのうち各種資産補償額8,293,320元，また，耕地の補償9,５４1,６８０元）である。この補償総額は，財務分析においてダ

ム工事費の一部として扱うこととした。

他方，経済評価基準価格による貯水池水没資産の評価額は，次のとおりである。

農耕地の資産損失は，作物の収益減として計算し水没耕地2,600haについて農業を実施しない状況で毎年産出し得る純収益として1,095千元を見込んだ。その発生は工事開始7年目で438千元，8年目以降1,095千元とした。

家屋などの資産損失は工事開始7年目で3,589千元，8年目で5,384千元と見積った。

(7) 事業便益発生の仕方

作物生産便益は工区を8区に分け，一区当たり1年の工程が計画されているため，工事の進捗に伴って増加するものとする。各工区での便益は初年目で目標収益の65%，作付5年目で目標収益に達し，その間は等比率で増加するものとした。

畜産便益は作物便益と同様に発生するものとしたが，10年目で目標収益に達するとした。

発電便益，洪水防御便益はそれぞれ10年目，11年目から100%便益が発生するものとした。

## 10.3 事業費

1983年現在の実勢市場価格（財務評価基準価格）で算出した計画事業の直接工事費は第8章で述べたとおり予備費を含む総額で630,685千元（このうち外貨分198,596千元，内貨分432,089千元）である。これら直接工事費の他，工事に先だって実施する詳細設計（含施工図面作成）等の費用が必要となる。これら諸経費は，外国人技術者による技術協力を150人・月，また中国人技術者延350人・月として約7,807千元（工事費の1.18%相当）を計上する。これら事業費について，年率6.5%のインフレーションを付加した場合，工事完了年の総額は1,099,426千元（このうち外貨分336,382千元，内貨分763,044千元）となる。

経済評価基準単価による総事業費は，10.1(3)に定義した条件に基づき総額で546,858千元（このうち外貨分190,894千元，内貨分355,964千元）となる。なお，この事業費には，価格変動に対する予備費を含まない。施工計画にもとづく年次別の経済事業費は，表10.(8)に示すとおりである。

以上の事業費の他，各種事業施設の運転・維持管理費並びに施設の更新費が毎年発生する（第8章参照）。これらの経済費用は，費用率10%を適用し算定した。

## 10.4 経済評価

(1) 発電事業の評価

発電事業の投資効果の分析は，発電便益を 10.2 項で算定した。石炭代替エネルギー換算の 147.0 千元と農業用売電収益 317.3 千元について行った。経済投資額については，発電規模がかんがい用水優先の放水計画に規制されて小さいため，基本的に発電施設費用のみとし，ダム費用の割当付加はしないこととした。以上の結果は，表 10.(9)～(12) に示すとおり，2通りの便益とも経済内部収益率は低く，投資の経済的妥当性はきわめて低い。

(2) 洪水防御事業の評価

洪水防御事業の便益は，10.2 項 (4) で算定した潜在被害額 7,103 千元／年に相当するものとした。この便益に対応する経済事業費は，10.3 で算定した工事費のうち，堤防および低水位敷の掘削費用について 100 %，また，ダム費用は，便宜的に総貯水量に対する洪水調節容量の占有率をもって割当負担額を決定した。このダム費用負担額はさらに，洪水受益地域が典型区域外の下流部にまで及ぶことから，総受益地 216 km²に対し，計画地区受益地 130 km²の比をもって再割当することとした。

以上の便益と費用合計に基づく内部収益率の分析は表 10.(13) に示すとおりである。また，費用増加と便益減少に対する内部収益率の感度分析の結果は図 10.(1)に示すとおりである。

表 10.(5) 洪水防御事業の経済内部収益率

（単位：%）

| | 計画事業便益 | 便益が 10 % 減少した場合 | 便益が 20 % 減少した場合 |
|---|---|---|---|
| 計画事業費の場合 | 10.05 | 9.23 | 8.36 |
| 事業費が 10 % 増加した場合 | 9.31 | 8.52 | 7.67 |
| 事業費が 20 % 増加した場合 | 8.66 | 7.89 | 7.08 |

以上にみる経済内部収益率は，他の一般事業の投資効果に比べやや低いものであるが，事業のもつ公共性の大きさと，地域の資産保全の役割を考えると，この事業の経済的効果は十分に高いものと判断できるものである。また，感度分析の結果は，情況変化に対し，比較的変動幅が小さく，投資効率は良好である。

(3) かんがい・排水事業の評価

本計画事業において，かんがい開発の効果と排水改良事業の効果は，互に相乗的に

発生し，これらの明確な分離が困難である。したがって，これら両事業の経済評価は一括的に行うこととした。

かんがい・排水事業の効果は，10.2で算定したとおり，作物並びに畜産の増収と安定生産として生みだされる。これらの評価額は，表10.(2)及び(4)に示す総増加純収益80,654.5千元から，洪水防御効果としての7,103千元並びにダム水没資産損益失分（10.2(6)参照）を差し引いた72,457千元／年である。経済事業費は，頭首工，かんがい・排水施設費，農道・農地整備費，防風林設置費用等の他，かんがい開発に対するダムの分離費用（総貯水量に対しかんがい用水としての23千万トン分を負担する）を当て総額486,701千元とした。なお，計画目標便益の達成には，各工区毎作物生産について工事完了後5年，また，畜産生産について10年間を要するとした。

以上の条件と便益・費用から算定した事業の内部収率並びに情況変化に対する内部収益率の感度は，次表のとおりである（分析の詳細は表10.(14)および図10.(1)参照）

表10.(6)　かんがい・排水事業の内部収益率

（単位：％）

| | 計画事業便益 | 便益が10％減少した場合 | 便益が20％減少した場合 |
|---|---|---|---|
| 計画事業費 | 11.73 | 10.67 | 9.56 |
| 事業費が10％増加した場合 | 10.77 | 9.77 | 8.72 |
| 事業費が20％増加した場合 | 9.94 | 8.98 | 7.99 |

ここに算定された経済内部収益率は，一般的に他の農業開発計画に比較して低いものであるが，経済的投資の妥当性は高いと判断できる範囲にある。また，感度分析の結果も，情況変化に対する変動幅が小さく，良好な事業と判断する。

(4) 計画総合事業の評価

計画事業全体の便益は，直接効果として得られる作物と畜産の生産増加と安定生産並びに発電量をもって評価対象とする。事業費は，10.3で算定したダム以外の各種工事費について全額を計上した。ダムの経済費用は，費用分離の手法で計画地区外下流部に対する洪水調節分を控除することとした。

以上の事業費の年次別投資を全体工事の施工計画に合せ，また，事業効果の発生を，工事進捗と照合し算出した結果は表10.(15)のとおりである。なお，計画目標の最大効果を達成するまでの所要年数は，前の個別事業評価の項で述べたとおり，作物生産について5年，畜産生産10年，発電は当年とした。これら，事業の直接効果と総

事業費用について，便益／費用比が1.0となる割引き率を算定する手法を適用した結果，本計画事業の内部収益率は，表10.(7)に示すとおり1RR＝11.6となる。また，この内部収益率の工事量と便益発生の情況変化に対する感度分析の結果は，図10.(1)に示すとおりである。

表10.(7)　計画総合事業の経済内部収益率

（単位：％）

| | 計画事業の便益 | 便益が10％減少した場合 | 便益が20％減少した場合 |
|---|---|---|---|
| 計画事業費 | 11.56 | 10.52 | 9.53 |
| 事業費が10％増加した場合 | 10.63 | 9.64 | 8.63 |
| 事業費が20％増加した場合 | 9.81 | 8.88 | 7.81 |

## 10.5　財務評価

計画事業の財務評価は，開発投資に対する計画事業の債務償還能力と事業効果を受益する農民の債務償還義務の負担能力を査定する目的で農家経済分析並びに開発事業体の資金繰りと事業収支の分析を以下のとおり行った。この分析には，財務評価基準価格（実勢市場価格）で算定した事業費並びに直接便益を適用した。なお，事業費の算定には10.1で定義したとおり，年率6.5％のインフレーションを付加した。

(1)　妥当水利費の分析

ここに定義する水利費は，開発事業効果の受益者が開発投資の償還に対する負担義務を指し，公課として国または，開発事業体に納入すべき費用である。したがって，この水利費は，開発資金の債務返済の使途と開発事業の運転・維持管理資金，さらには，施設の更新資金に充当される。この定義に基づく水利費の考え方としては，種々論議がもたれているが，本項では，次の4条件を設定し受益者の妥当負担額を決定することとした。

1.　開発事業費総額に対する債務負担義務

本事業の公共性と国の推進する地域開発の基本戦略に鑑み，年利3.0％，据置き10年の低利・長期融資を想定し，複利法により元利均等償還を適用した場合，ha当たりの負担額（年水利費として）は1,329元／年となる。

2.　開発事業費総額のうち，外資借款分維持管理費，施設更新費に対する債務負担義務

開発事業費総額のうち，内貨分は，国の推進する地域開発の一つとして公共投資と考え，外資分維持管理費，施設更新費についてのみ債務負担する。この償還につ

いて，上記1と同様，年利3.0％，据置き10年，40年間の元利均等拡いを想定するとha当たりの負担額（年水利費として）は459元／年となる。

3. 開発事業費総額のうち，外資借款と圃場整備費のうち内貨の70％（自力更生の範囲の事業費）維持管理費，施設更新費の債務負担義務

開発事業のうち，公共性の強い基幹工事に係る内貨分費用と圃場整備費の内貨分の30％は，政府の開発投資とする。他の全べての外貨分と圃場整備費中内貨分の70％について受益者の債務負担とした場合，年利3.0％，据え置き10年，40年間の元利均等償還額は，ha当たりに換算し（年水利費）814元／年となる。

4. 直接運転・維持管理費に対する公課

第8章で積算した計画事業の毎年の運転・維持管理費を水利費として公課する場合，ha当たりの負担額は，21.1元／年となる。

以上，4通りの条件設定による計算水利費を第5章5.4(5)で分析した平均耕作規模（1.9ha）の農家の純所得額2,420元／年と比較すると，第1の条件に基づく水利費は，全く負担不能である。第2の水利費については，純所得額の約36％で負担は十分に可能と判断できる。第3の水利費についても，負担公課できる状況にある。ただし，この公課は純所得の約64％に相当し，これを全額徴収することは，農民の生産意欲を削ぐこととなり，妥当な公課額とは言い難い。第4の水利費は，現行の公課に準ずるもので，純所得の僅か1.6％に相当する。

上記，農家経済の観点から評価する妥当水利費は，農業の責任生産制に基づく農民の自主経営と自力更生を基本に置いて，第2の条件を満足するものと判断できる。言い替れば，本開発事業の効果は，開発経済の立場から，財務的にも妥当なものと評価できるものである。

(2) 計画事業の収支

計画事業の財務基準による事業の収支については，次の条件設定で分析した。

1. 事業資金の借款に対する返済は，外貨分及び内貨分のうち，圃場整備費の70％について，年利3.0％，10年据置き，30年間の元利均等償還とした。
2. 年運転・維持管理費並びに施設の更新費は，第8章で算出した費用を直接適用した。
3. 事業の収益は，前項の検討で妥当と判断した水利費の徴収とした。

以上の条件に基づく計画事業の資金繰り並びに事業収支は表10.(16)に示すとおり，据え置き期間で水代が入らぬ期間の全利分は政府負担となり，かつ事業運営の途中年で債務返済が負荷し年収支で赤字となるが，通算年では，これら赤字を十分吸収し，将来の事業更新費を積立て得る。この結果から判断すると，本開発事業は，農家経済，事業経済双方とも十分満足する効果を上げ，かつ，事業費の資金繰りについても債務

償還能力をもつことから前の経済評価と合せ，財務的にも投資の妥当性が高いと結論できるものである。

なお，現行の水利費徴収の制度に基づく計画事業の収支を表10.(17)に示した。この分析によれば，外資借款に対する返済と施設の更新費について国の負担が平均年当たり35,000千元必要となる。ただし，この額は，本事業により増産される商品食糧作物が，輸入農産物の代価を大きく節約する効果と比較すれば，かならずしも大きな負担とはならないものと判断できる。

## 10.6 社会・経済効果

本開発事業の実施効果は，前項で述べた直接的便益の他，次に述べる二次的または間接的効果をも生みだす。

(1) 人口増加に対応できる耕地の拡大

実質，6,000haの新規開墾の経済的効果は，計画事業の直接便益として勘定を終えているが，この耕地の拡大は，現在，既に人口稠密化の兆しをみせている当地域にあって，基幹産業の農業でさらに雇用機会を増大できる点で評価に価いするものである。

(2) 食糧輸入代価の節約

本計画事業で産出される商品食糧作物の増加生産量は表10.(19)に要約したとおり，とうもろこしと雑穀が減量するものの米，小麦，大豆は大きく生産量を増大する。これら増加生産量は，開発規模が46,170haと限られた範囲であるため，実質的に最近の食糧輸入総量に比較した場合，僅か7%内外に相当するものであるが，これらは輸入代価に換算し約3,000万ドル相当の節約を約束するものである。

(3) 生活水準の向上

前項の財務分析の結果で明らかなとおり，1農家の純所得は水利費を公課してもなお年当たり1,500元内外となる。農家経済におけるこの資力の飛躍的な向上は，十分に生活環境を整えるに余りあるものである。

他方，計画事業の実施は，排水改良，緑地の増加，道路網の整備等により居住環境を著るしく改善し，地内住民の生活を豊かにする。

(4) 社会・経済効果

以上に述べたとおり，本開発事業の効果は，農民の所得向上を促し，生活水準を大きく改善するが，この所得向上は，さらに，農民の購売力を増大することから，地域の商業活動を活発にし，これと相関して各種産業が振興されることが期待できる。

また，計画耕種法の機械化は，地域の余剰労力を生みだし，農家副業をはじめ多種産業を振興する原動力となる。

他方，本計画では，商品食糧作物の生産に重点を置いているため，経済作物の増産

は限られたものとなったが，将来，てん菜，油料，繊維作物等の生産が安定すれば，既設加工場の操業も経済規模で行えるようになり，地域の雇用機会の増大に大きく貢献できるものと考えられる。

以上の農業機械化の推進は，さらに機械工，運転・修理技能者の雇用機会の増大にも直接的に波及し，農産加工の振興を果し将来は，これら技能者の専業的職業化が付随的に進むことも期待できる。

その他，典型区の開発，さらに，将来の三江平原の総合開発には，セメントをはじめコンクリート二次製品の需要が大きく増大する。現在，宝清鎮にセメント工場が操業し，また，宝石河敷にコンクリート管類の加工場がある。ただし，これらの生産規模は双方とも小さいものであり，将来の需要を満すに至らない。これらの拡充は，将来，開発計画を進める上で最も重要である。典型区の開発に沿ってこれらの事業を拡充整備することは，地域産業の活発化を促進するのみでなく，地域に賦存する資源開発の有効手段としても大きな期待がもてるものである。

以上の地域経済開発は，資金準備および技能者の養成に費す時間等を考えたとき，かならずしも楽観視できるものではないが，近い将来，本典型区の計画事業が実施に移されれば，この事業を通じ，実際的な技能修得者が多数養成され，また事業の効果波及として相対的経済力が蓄積されるので，その実現は，十分に期待できるのである。

## 表 10.(8) 年次別工事費（経済評価基準額）

（1,000元）

| | | 合計 | 1985 (1) | 1986 (2) | 1987 (3) | 1988 (4) | 1989 (5) | 1990 (6) | 1991 (7) | 1992 (8) | 1993 (9) | 1994 (10) | 1995 (11) | 1996 (12) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 詳細設計 | 内貨 | 4,646 | 2,091 | 2,555 | | | | | | | | | | |
| | 外貨 | 2,225 | 1,001 | 1,224 | | | | | | | | | | |
| | 計 | 6,871 | 3,092 | 3,779 | | | | | | | | | | |
| ダム | 内貨 | 37,300 | | | 3,044 | 6,423 | 6,002 | 8,024 | 5,146 | 3,001 | 5,660 | | | |
| | 外貨 | 35,060 | | | 1,849 | 6,971 | 6,796 | 7,625 | 2,456 | 2,300 | 7,063 | | | |
| | 計 | 72,360 | | | 4,893 | 13,394 | 12,798 | 15,649 | 7,602 | 5,301 | 12,723 | | | |
| 頭首工 | 内貨 | 7,455 | | | | 1,864 | 1,864 | 1,864 | 1,863 | | | | | |
| | 外貨 | 7,398 | | | | 1,850 | 1,850 | 1,849 | 1,849 | | | | | |
| | 計 | 14,853 | | | | 3,714 | 3,714 | 3,713 | 3,712 | | | | | |
| 洪水防御 | 内貨 | 15,248 | | | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | | |
| | 外貨 | 8,852 | | | 1,106 | 1,106 | 1,106 | 1,106 | 1,107 | 1,107 | 1,107 | 1,107 | | |
| | 計 | 24,100 | | | 3,012 | 3,012 | 3,012 | 3,012 | 3,013 | 3,013 | 3,013 | 3,013 | | |
| かんがい施設 | 内貨 | 17,105 | | | | 1,022 | 1,813 | 1,813 | 1,813 | 3,546 | 3,549 | 3,549 | | |
| | 外貨 | 14,827 | | | | 1,222 | 1,773 | 1,773 | 1,773 | 2,762 | 2,762 | 2,762 | | |
| | 計 | 31,932 | | | | 2,244 | 3,586 | 3,586 | 3,586 | 6,308 | 6,311 | 6,311 | | |
| 排水改良 | 内貨 | 26,924 | | | 4,276 | 4,548 | 4,548 | 4,548 | 4,503 | 4,501 | | | | |
| | 外貨 | 42,992 | | | 6,716 | 7,144 | 7,144 | 7,144 | 7,421 | 7,423 | | | | |
| | 計 | 69,916 | | | 10,992 | 11,692 | 11,692 | 11,692 | 11,924 | 11,924 | | | | |
| 農道整備 | 内貨 | 26,665 | | | | | 3,975 | 3,897 | 3,897 | 3,295 | 3,295 | 3,308 | 2,946 | 2,052 |
| | 外貨 | 19,662 | | | | | 2,944 | 2,750 | 2,750 | 2,370 | 2,370 | 2,378 | 2,349 | 1,751 |
| | 計 | 46,327 | | | | | 6,919 | 6,647 | 6,647 | 5,665 | 5,665 | 5,686 | 5,295 | 3,803 |
| 圃場整備 | 内貨 | 220,621 | | | | | 27,582 | 27,577 | 27,577 | 27,577 | 27,577 | 27,577 | 27,577 | 27,577 |
| | 外貨 | 59,878 | | | | | 7,490 | 7,484 | 7,484 | 7,484 | 7,484 | 7,484 | 7,484 | 7,484 |
| | 計 | 280,499 | | | | | 35,072 | 35,061 | 35,061 | 35,061 | 35,061 | 35,061 | 35,061 | 35,061 |
| 総計 | 内貨 | 355,964 | 2,091 | 2,555 | 9,226 | 15,763 | 47,690 | 49,629 | 46,705 | 43,826 | 41,987 | 36,340 | 30,523 | 29,629 |
| | 外貨 | 190,894 | 1,001 | 1,224 | 9,671 | 18,293 | 29,103 | 29,731 | 24,840 | 23,446 | 20,786 | 13,731 | 9,833 | 9,235 |
| | 計 | 546,858 | 3,092 | 3,779 | 18,897 | 34,056 | 76,793 | 79,360 | 71,545 | 67,272 | 62,773 | 50,071 | 40,356 | 38,864 |

注）内貨＝（財務費用）×1.1×0.85
　　外貨＝（　〃　）×1.1×0.95
（但し詳細設計については，内貨＝（財務費用）×0.85，外貨＝（財務費用）×0.95）

## 表 10.(9) 発 電 事 業 (石炭代替エネルギーのケース)

(UNIT: 1,000 元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 31 | 0 | 0 | 31 | 0 |
| 5 | 1989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1980 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1991 | 1093 | 0 | 0 | 1093 | 0 |
| 8 | 1992 | 2810 | 0 | 0 | 1810 | 0 |
| 9 | 1993 | 2919※ | 0 | 0 | 2919 | 0 |
| 10 | 1994 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 11 | 1995 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 12 | 1996 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 14 | 1998 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 19 | 2003 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 24 | 2008 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 28 | 2012 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 29 | 2013 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 33 | 2017 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 34 | 2018 | 0 | 365 | 77 | 442 | 147 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 36 | 2020 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 39 | 2023 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 44 | 2028 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 49 | 2033 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 10550 | 6027 | −4523 | .57 |
| 2 | 7895 | 3419 | −4476 | .43 |
| 4 | 6197 | 2065 | −4132 | .33 |
| 6 | 5019 | 1317 | −3702 | .26 |
| 8 | 4150 | 880 | −3270 | .21 |
| 10 | 3481 | 611 | −2870 | .18 |
| 12 | 2950 | 438 | −2512 | .15 |
| 14 | 2518 | 321 | −2197 | .13 |
| 16 | 2163 | 241 | −1922 | .11 |
| 18 | 1867 | 184 | −1683 | .1 |
| 20 | 1618 | 142 | −1476 | .09 |

*** IRR≒0%

※ 中国製発電機

## 表 10.(10) 発 電 事 業（農業用売電収益のケース）

(UNIT: 1,000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 31 | 0 | 0 | 31 | 0 |
| 5 | 1989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1991 | 1093 | 0 | 0 | 1093 | 0 |
| 8 | 1992 | 2810 | 0 | 0 | 2810 | 0 |
| 9 | 1993 | 2919※ | 0 | 0 | 2919 | 0 |
| 10 | 1994 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 11 | 1995 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 12 | 1996 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 14 | 1998 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 19 | 2003 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 24 | 2008 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 28 | 2012 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 29 | 2013 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 33 | 2017 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 34 | 2018 | 0 | 365 | 77 | 442 | 317.3 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 36 | 2020 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 39 | 2023 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 44 | 2028 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 49 | 2033 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 10550 | 13009 | 2459 | 1.23 |
| 2 | 7895 | 7381 | −514 | .93 |
| 4 | 6197 | 4457 | −1740 | .72 |
| 6 | 5019 | 2843 | −2176 | .57 |
| 8 | 4150 | 1900 | −2250 | .46 |
| 10 | 3481 | 1319 | −2162 | .38 |
| 12 | 2950 | 944 | −2006 | .32 |
| 14 | 2518 | 694 | −1824 | .28 |
| 16 | 2163 | 520 | −1643 | .24 |
| 18 | 1867 | 397 | −1470 | .21 |
| 20 | 1618 | 307 | −1311 | .19 |

*** IRR＝1.5%

注※ 中国製発電機

## 表10.(11) 発電事業（石炭代替エネルギーの場合）

(UNIT:1000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 31 | 0 | 0 | 31 | 0 |
| 5 | 1989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1991 | 1093 | 0 | 0 | 1093 | 0 |
| 8 | 1992 | 2810 | 0 | 0 | 2810 | 0 |
| 9 | 1993 | 8798※ | 0 | 0 | 8798 | 0 |
| 10 | 1994 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 11 | 1995 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 12 | 1996 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 14 | 1998 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 19 | 2003 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 24 | 2008 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 28 | 2012 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 29 | 2013 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 33 | 2017 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 34 | 2018 | 0 | 365 | 77 | 442 | 147 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 36 | 2020 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 39 | 2023 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 44 | 2028 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |
| 49 | 2033 | 0 | 25 | 77 | 102 | 147 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 77 | 77 | 147 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 16429 | 6027 | −10402 | .37 |
| 2 | 12815 | 3419 | −9396 | .27 |
| 4 | 10327 | 2065 | −8262 | .20 |
| 6 | 8498 | 1317 | −7181 | .15 |
| 8 | 7091 | 880 | −6211 | .12 |
| 10 | 5974 | 611 | −5363 | .10 |
| 12 | 5070 | 438 | −4632 | .09 |
| 14 | 4326 | 321 | −4005 | .07 |
| 16 | 3709 | 241 | −3468 | .06 |
| 18 | 3192 | 184 | −3008 | .06 |
| 20 | 2757 | 142 | −2615 | .05 |

注※ 日本製発電機

## 表10.(12) 発電事業（農業用売電収益の場合）

(UNIT:1000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 31 | 0 | 0 | 31 | 0 |
| 5 | 1989 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1991 | 1093 | 0 | 0 | 1093 | 0 |
| 8 | 1992 | 2810 | 0 | 0 | 2810 | 0 |
| 9 | 1993 | 8798※ | 0 | 0 | 8798 | 0 |
| 10 | 1994 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 11 | 1995 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 12 | 1996 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 14 | 1998 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 19 | 2003 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 24 | 2008 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 28 | 2012 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 29 | 2013 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 33 | 2017 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 34 | 2018 | 0 | 365 | 77 | 442 | 317.3 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 36 | 2020 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 39 | 2023 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 44 | 2028 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |
| 49 | 2033 | 0 | 25 | 77 | 102 | 317.3 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 77 | 77 | 317.3 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.T.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 16429 | 13009 | −3420 | .79 |
| 2 | 12815 | 7381 | −5434 | .58 |
| 4 | 10327 | 4457 | −5870 | .43 |
| 6 | 8498 | 2843 | −5655 | .33 |
| 8 | 7091 | 1900 | −5191 | .27 |
| 10 | 5974 | 1319 | −4655 | .22 |
| 12 | 5070 | 944 | −4126 | .19 |
| 14 | 4326 | 694 | −3632 | .16 |
| 16 | 3709 | 520 | −3189 | .14 |
| 18 | 3192 | 397 | −2795 | .12 |
| 20 | 2757 | 307 | −2450 | .11 |

注※ 日本製発電機

## 表10.(13) 洪 水 防 御 事 業

(UNIT:1000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 263 | 0 | 0 | 263 | 0 |
| 2 | 1986 | 321 | 0 | 0 | 321 | 0 |
| 3 | 1987 | 4424 | 0 | 0 | 4424 | 0 |
| 4 | 1988 | 6878 | 0 | 13 | 6891 | 0 |
| 5 | 1989 | 6706 | 0 | 26 | 6732 | 0 |
| 6 | 1990 | 7529 | 0 | 31 | 7560 | 0 |
| 7 | 1991 | 5207 | 0 | 53 | 5260 | 0 |
| 8 | 1992 | 4543 | 0 | 66 | 4609 | 0 |
| 9 | 1993 | 6685 | 0 | 79 | 6764 | 0 |
| 10 | 1994 | 3013 | 0 | 166 | 3179 | 0 |
| 11 | 1995 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 12 | 1996 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 14 | 1998 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 19 | 2003 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 24 | 2008 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 28 | 2012 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 29 | 2013 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 33 | 2017 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 34 | 2018 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 36 | 2020 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 39 | 2023 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 41 | 2025 | 0 | 449 | 179 | 628 | 7103 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 179 | 179 | 7103 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 53612 | 284120 | 230508 | 5.3 |
| 2 | 44909 | 159399 | 114490 | 3.55 |
| 4 | 38629 | 94976 | 56347 | 2.46 |
| 6 | 33780 | 59678 | 25898 | 1.77 |
| 8 | 29865 | 39233 | 9368 | 1.31 |
| 10 | 26610 | 26780 | 170 | 1.01 |
| 12 | 23852 | 18853 | −4999 | .79 |
| 14 | 21485 | 13613 | −7872 | .63 |
| 16 | 19434 | 10037 | −9397 | .52 |
| 18 | 17643 | 7530 | −10113 | .43 |
| 20 | 16072 | 5732 | −10340 | .36 |

*** IRR＝10.5%
###IRR＜0%###

## 表 10.(14) かんがい・排水事業

(UNIT:1000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 2829 | 0 | 0 | 2829 | 0 |
| 2 | 1986 | 3458 | 0 | 0 | 3458 | 0 |
| 3 | 1987 | 13487 | 0 | 0 | 13487 | 0 |
| 4 | 1988 | 24465 | 0 | 0 | 24465 | 0 |
| 5 | 1989 | 67510 | 0 | 0 | 67510 | 0 |
| 6 | 1990 | 68680 | 0 | 0 | 68680 | 6566 |
| 7 | 1991 | 64807 | 0 | 0 | 64807 | 13850 |
| 8 | 1992 | 61662 | 0 | 63 | 61725 | 21866 |
| 9 | 1993 | 53525 | 0 | 449 | 53974 | 26583 |
| 10 | 1994 | 47058 | 0 | 449 | 47507 | 33610 |
| 11 | 1995 | 40356 | 0 | 554 | 40910 | 41498 |
| 12 | 1996 | 38864 | 0 | 554 | 39418 | 51205 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 609 | 609 | 61043 |
| 14 | 1998 | 0 | 0 | 609 | 609 | 64451 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 609 | 609 | 67247 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 609 | 609 | 69313 |
| 17 | 2001 | 0 | 0 | 609 | 609 | 70647 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 609 | 609 | 71250 |
| 19 | 2003 | 0 | 0 | 609 | 609 | 71733 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72095 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72336 |
| 22 | 2006 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 24 | 2008 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 26 | 2010 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 27 | 2011 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 28 | 2012 | 0 | 3599 | 609 | 4208 | 72457 |
| 29 | 2013 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 32 | 2016 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 33 | 2017 | 0 | 4691 | 609 | 5300 | 72457 |
| 34 | 2018 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 36 | 2020 | 0 | 773 | 609 | 1389 | 72457 |
| 37 | 2021 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 38 | 2022 | 0 | 1643 | 609 | 2252 | 72457 |
| 39 | 2023 | 0 | 804 | 609 | 1413 | 72457 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 48 | 2032 | 0 | 3599 | 609 | 4208 | 72457 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 609 | 609 | 72457 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 527021 | 2916546 | 2389525 | 5.53 |
| 2 | 440878 | 1646708 | 1205830 | 3.74 |
| 4 | 375281 | 990396 | 615115 | 2.64 |
| 6 | 323215 | 630171 | 306956 | 1.95 |
| 8 | 280780 | 420847 | 140067 | 1.5 |
| 10 | 245581 | 292695 | 47114 | 1.19 |
| 12 | 216023 | 210524 | −5499 | .97 |
| 14 | 190975 | 155686 | −35289 | .82 |
| 16 | 169593 | 117818 | −51775 | .69 |
| 18 | 151229 | 90900 | −60329 | .60 |
| 20 | 135374 | 71290 | −64084 | .53 |

*** IRR=11.73%

###IRR < 0%###

## 表10.(15) 計画総合事業

(UNIT;1000元)

| NO. | YEAR | CAPITAL COST | REPLACEMENT COST | O&M COST | TOTAL COST | BENEFIT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 3092 | 0 | 0 | 3092 | 0 |
| 2 | 1986 | 3779 | 0 | 0 | 3779 | 0 |
| 3 | 1987 | 17910 | 0 | 0 | 17910 | 0 |
| 4 | 1988 | 31355 | 0 | 0 | 31355 | 0 |
| 5 | 1989 | 74212 | 0 | 0 | 74212 | 0 |
| 6 | 1990 | 76204 | 0 | 29 | 76233 | 6566 |
| 7 | 1991 | 70012 | 0 | 39 | 70051 | 13850 |
| 8 | 1992 | 66203 | 0 | 96 | 66299 | 21866 |
| 9 | 1993 | 60207 | 0 | 339 | 60546 | 26583 |
| 10 | 1994 | 50071 | 0 | 679 | 50750 | 33757 |
| 11 | 1995 | 40356 | 0 | 789 | 41145 | 48738 |
| 12 | 1996 | 38864 | 25 | 789 | 39678 | 58455 |
| 13 | 1997 | 0 | 0 | 829 | 829 | 68293 |
| 14 | 1998 | 0 | 0 | 829 | 829 | 71701 |
| 15 | 1999 | 0 | 0 | 829 | 829 | 74497 |
| 16 | 2000 | 0 | 0 | 829 | 829 | 76563 |
| 17 | 2001 | 0 | 25 | 829 | 854 | 77897 |
| 18 | 2002 | 0 | 0 | 829 | 829 | 78500 |
| 19 | 2003 | 0 | 0 | 829 | 829 | 78983 |
| 20 | 2004 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79345 |
| 21 | 2005 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79586 |
| 22 | 2006 | 0 | 25 | 829 | 854 | 79707 |
| 23 | 2007 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 24 | 2008 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 25 | 2009 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 26 | 2010 | 0 | 3599 | 829 | 4428 | 79707 |
| 27 | 2011 | 0 | 1053 | 829 | 1882 | 79707 |
| 28 | 2012 | 0 | 3663 | 829 | 4492 | 79707 |
| 29 | 2013 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 30 | 2014 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 31 | 2015 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 32 | 2016 | 0 | 25 | 829 | 854 | 79707 |
| 33 | 2017 | 0 | 340 | 829 | 1169 | 79707 |
| 34 | 2018 | 0 | 870 | 829 | 1699 | 79707 |
| 35 | 2019 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 36 | 2020 | 0 | 1545 | 829 | 2374 | 79707 |
| 37 | 2021 | 0 | 1601 | 829 | 2430 | 79707 |
| 38 | 2022 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 39 | 2023 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 40 | 2024 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 41 | 2025 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 829 | 829 | 79707 |

| DISCOUNT RATE | PRESENT WORTH COST | PRESENT WORTH BENEFIT | N.P.VALUE | B/C |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 579298 | 3206683 | 2627385 | 5.54 |
| 2 | 486007 | 1809518 | 1323511 | 3.72 |
| 4 | 414465 | 1087431 | 672966 | 2.62 |
| 6 | 357512 | 691161 | 333649 | 1.93 |
| 8 | 311037 | 460956 | 149919 | 1.48 |
| 10 | 272463 | 320082 | 47619 | 1.17 |
| 12 | 240055 | 229812 | −10243 | .96 |
| 14 | 212573 | 169618 | −42955 | .8 |
| 16 | 189094 | 128093 | −61001 | .68 |
| 18 | 168909 | 98611 | −70298 | .58 |
| 20 | 151462 | 77163 | −74299 | .51 |

*** IRR=11.56%

###IRR < 0%###

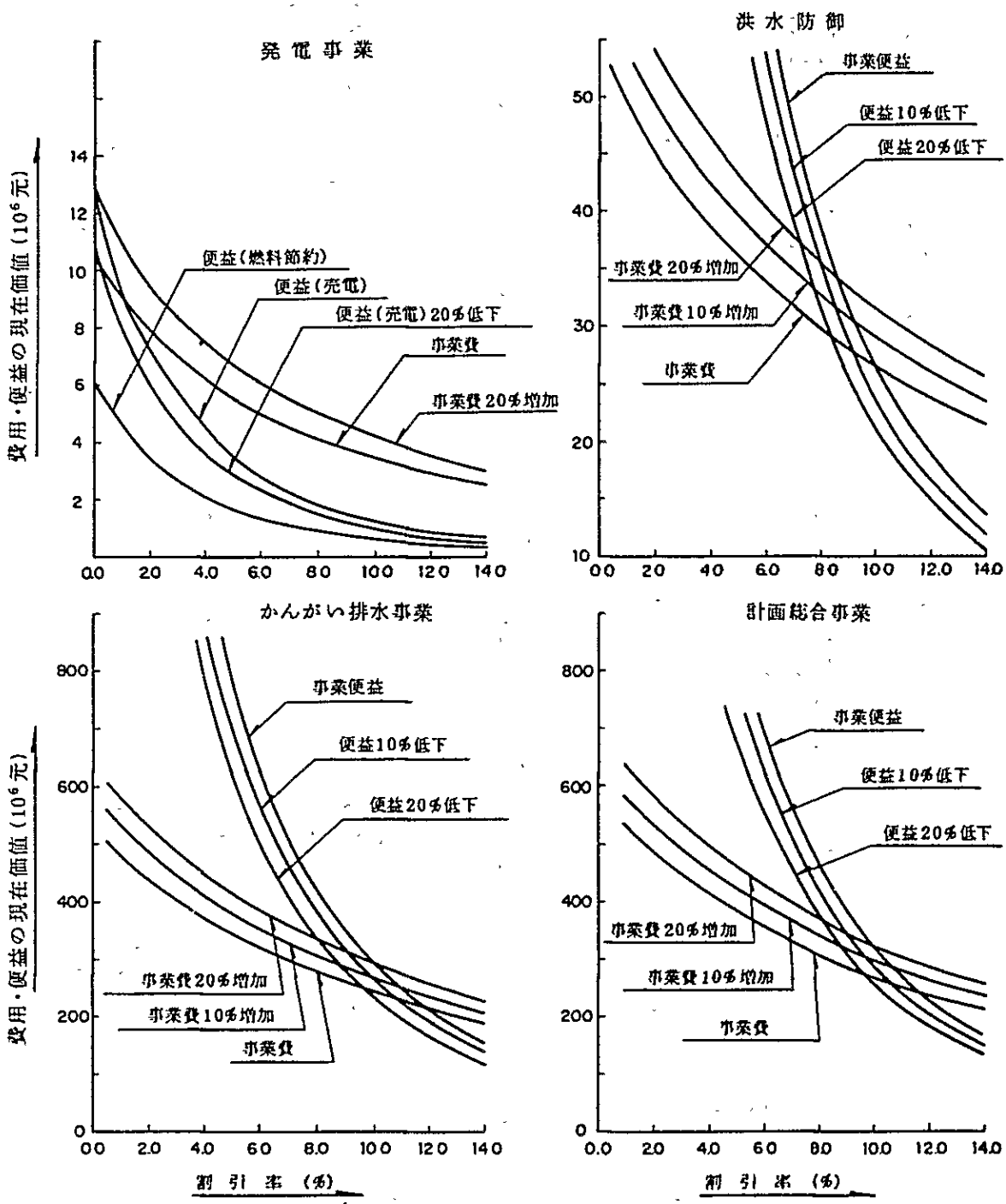



図10.(1)経済内部収益率

## 表 10.(16) 計画事業の資金繰り並びに事業収支 (1)

(単価：千元)

| 年次 | 西暦 | 借入金 | 借入金残高 | 返済額 | 維持管理費 | 施設更新費 | 年経費合計 | 年収益(水代) | 政府補助金 | 年収支 | 通算収支 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 1195 | 1195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 1556 | 2751 | 36 | 0 | 0 | 36 | 0 | 36 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 13095 | 15846 | 83 | 0 | 0 | 83 | 0 | 83 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 26380 | 42226 | 475 | 0 | 0 | 475 | 0 | 475 | 0 | 0 |
| 5 | 1989 | 44698 | 86924 | 1267 | 0 | 0 | 1267 | 0 | 1267 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 48634 | 135558 | 2608 | 34 | 0 | 2642 | 2642 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 1991 | 43273 | 178831 | 4067 | 46 | 0 | 4113 | 5284 | 0 | 1171 | 1171 |
| 8 | 1992 | 43500 | 222331 | 5365 | 113 | 0 | 5478 | 7926 | 0 | 2448 | 3619 |
| 9 | 1993 | 41072 | 263403 | 6670 | 399 | 0 | 7069 | 10568 | 0 | 3499 | 7118 |
| 10 | 1994 | 28896 | 292299 | 7902 | 799 | 0 | 8701 | 13210 | 0 | 4509 | 11627 |
| 11 | 1995 | 22038 | 314337 | 8769 | 928 | 0 | 9697 | 15852 | 0 | 6155 | 17782 |
| 12 | 1996 | 22045 | 336333 | 9475 | 928 | 0 | 10403 | 18494 | 0 | 8091 | 25875 |
| 13 | 1997 | 0 | 336235 | 10193 | 975 | 0 | 11168 | 21136 | 0 | 9968 | 35841 |
| 14 | 1998 | 0 | 335638 | 10680 | 975 | 29 | 11684 | 21136 | 0 | 9452 | 45293 |
| 15 | 1999 | 0 | 334043 | 11662 | 975 | 0 | 12637 | 21136 | 0 | 8499 | 53792 |
| 16 | 2000 | 0 | 330732 | 13325 | 975 | 0 | 14300 | 21136 | 0 | 6836 | 60628 |
| 17 | 2001 | 0 | 325519 | 15135 | 975 | 0 | 16110 | 21136 | 0 | 5026 | 65654 |
| 18 | 2002 | 0 | 318543 | 16746 | 975 | 0 | 17721 | 21136 | 0 | 3415 | 69069 |
| 19 | 2003 | 0 | 309736 | 18365 | 975 | 29 | 19369 | 21136 | 0 | 1767 | 70836 |
| 20 | 2004 | 0 | 299138 | 19894 | 975 | 0 | 20869 | 21136 | 0 | 267 | 71103 |
| 21 | 2005 | 0 | 287139 | 20969 | 975 | 0 | 21944 | 21136 | 0 | −808 | 70295 |
| 22 | 2006 | 0 | 273959 | 21789 | 975 | 0 | 22764 | 21136 | 0 | −1628 | 68667 |
| 23 | 2007 | 0 | 259572 | 22610 | 975 | 0 | 23585 | 21136 | 0 | −2449 | 66218 |
| 24 | 2008 | 0 | 244749 | 22610 | 975 | 29 | 23614 | 21136 | 0 | −2478 | 63740 |
| 25 | 2009 | 0 | 229481 | 22610 | 975 | 0 | 23585 | 21136 | 0 | −2449 | 61291 |
| 26 | 2010 | 0 | 213756 | 22610 | 975 | 0 | 23585 | 21136 | 0 | −2449 | 58842 |
| 27 | 2011 | 0 | 197558 | 22610 | 975 | 0 | 23585 | 21136 | 0 | −2449 | 56393 |
| 28 | 2012 | 0 | 180875 | 22610 | 975 | 4234 | 27819 | 21136 | 0 | −6683 | 49710 |
| 29 | 2013 | 0 | 163691 | 22610 | 975 | 1239 | 24824 | 21136 | 0 | −3688 | 46022 |
| 30 | 2014 | 0 | 145992 | 22610 | 975 | 4309 | 27894 | 21136 | 0 | −6758 | 39264 |
| 31 | 2015 | 0 | 127762 | 22610 | 975 | 0 | 23585 | 21136 | 0 | −2449 | 36815 |
| 32 | 2016 | 0 | 109065 | 22530 | 975 | 0 | 23505 | 21136 | 0 | −2369 | 34446 |
| 33 | 2017 | 0 | 89912 | 22425 | 975 | 0 | 23400 | 21136 | 0 | −2264 | 32182 |
| 34 | 2018 | 0 | 71064 | 21545 | 975 | 29 | 22549 | 21136 | 0 | −1413 | 30769 |
| 35 | 2019 | 0 | 53424 | 19772 | 975 | 400 | 21147 | 21136 | 0 | −11 | 30758 |
| 36 | 2020 | 0 | 38258 | 16768 | 975 | 1024 | 18767 | 21136 | 0 | 2369 | 33127 |
| 37 | 2021 | 0 | 25907 | 13499 | 975 | 0 | 14474 | 21136 | 0 | 6662 | 39789 |
| 38 | 2022 | 0 | 16094 | 10590 | 975 | 1818 | 13383 | 21136 | 0 | 7753 | 47542 |
| 39 | 2023 | 0 | 8911 | 7666 | 975 | 1883 | 10524 | 21136 | 0 | 10612 | 58154 |
| 40 | 2024 | 0 | 4274 | 4905 | 975 | 0 | 5880 | 21136 | 0 | 15256 | 73410 |
| 41 | 2025 | 0 | 1439 | 2963 | 975 | 0 | 3938 | 21136 | 0 | 17198 | 90608 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 1482 | 975 | 0 | 2457 | 21136 | 0 | 18679 | 109287 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 129448 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 149609 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 169770 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 189931 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 210092 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 230253 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 250414 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 21136 | 0 | 20161 | 270575 |

外貨分，維持管理費，施設更新費の償還を受益者負担とした場合

水代　459元／ha／年
　　872元／農家／年
　　農家年純所得額の約36％

## 表 10.(17)　計画事業の資金繰り並びに事業収支(1)

（単価：千元）

| 年次 | 西暦 | 借入金 | 借入金残高 | 返済額 | 維持管理費 | 施設更新費 | 年経費合計 | 年収益（水代） | 政府補助金 | 年収支 | 通算収支 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 1195 | 1195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 1556 | 2751 | 36 | 0 | 0 | 36 | 0 | 36 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 13095 | 15846 | 83 | 0 | 0 | 83 | 0 | 83 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 26380 | 42226 | 475 | 0 | 0 | 475 | 0 | 475 | 0 | 0 |
| 5 | 1989 | 77732 | 119958 | 1267 | 0 | 0 | 1267 | 0 | 1267 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 83812 | 203770 | 3599 | 34 | 0 | 3633 | 4682 | 0 | 1049 | 1049 |
| 7 | 1991 | 80737 | 284507 | 6113 | 46 | 0 | 6159 | 9363 | 0 | 3204 | 4253 |
| 8 | 1992 | 83399 | 367906 | 8535 | 113 | 0 | 8648 | 14045 | 0 | 5397 | 9649 |
| 9 | 1993 | 83565 | 451471 | 11037 | 399 | 0 | 11436 | 18726 | 0 | 7290 | 16939 |
| 10 | 1994 | 74151 | 525622 | 13544 | 799 | 0 | 14343 | 23408 | 0 | 9065 | 26004 |
| 11 | 1995 | 70234 | 595856 | 15769 | 928 | 0 | 16697 | 28089 | 0 | 11392 | 37396 |
| 12 | 1996 | 73374 | 669181 | 17920 | 928 | 0 | 18848 | 32771 | 0 | 13923 | 51318 |
| 13 | 1997 | 0 | 669083 | 20179 | 975 | 0 | 21154 | 37452 | 0 | 16298 | 67616 |
| 14 | 1998 | 0 | 668486 | 20666 | 975 | 29 | 21670 | 37452 | 0 | 15782 | 83398 |
| 15 | 1999 | 0 | 666891 | 21648 | 975 | 0 | 22623 | 37452 | 0 | 14829 | 98227 |
| 16 | 2000 | 0 | 662359 | 24541 | 975 | 0 | 25516 | 37452 | 0 | 11936 | 110163 |
| 17 | 2001 | 0 | 654563 | 27660 | 975 | 0 | 28635 | 37452 | 0 | 8817 | 118980 |
| 18 | 2002 | 0 | 643538 | 30665 | 975 | 0 | 31640 | 37452 | 0 | 5812 | 124792 |
| 19 | 2003 | 0 | 629080 | 33769 | 975 | 29 | 34773 | 37452 | 0 | 2679 | 127471 |
| 20 | 2004 | 0 | 611075 | 36879 | 975 | 0 | 37854 | 37452 | 0 | −402 | 127069 |
| 21 | 2005 | 0 | 589767 | 39638 | 975 | 0 | 40613 | 37452 | 0 | −3161 | 123908 |
| 22 | 2006 | 0 | 565211 | 42252 | 975 | 0 | 43227 | 37452 | 0 | −5775 | 118133 |
| 23 | 2007 | 0 | 537186 | 44983 | 975 | 0 | 45958 | 37452 | 0 | −8506 | 109627 |
| 24 | 2008 | 0 | 508318 | 44983 | 975 | 29 | 45987 | 37452 | 0 | −8535 | 101092 |
| 25 | 2009 | 0 | 478585 | 44983 | 975 | 0 | 45958 | 37452 | 0 | −8506 | 92586 |
| 26 | 2010 | 0 | 447959 | 44983 | 975 | 0 | 45958 | 37452 | 0 | −8506 | 84080 |
| 27 | 2011 | 0 | 416415 | 44983 | 975 | 0 | 45958 | 37452 | 0 | −8506 | 75574 |
| 28 | 2012 | 0 | 383925 | 44983 | 975 | 4234 | 50192 | 37452 | 0 | −12740 | 62834 |
| 29 | 2013 | 0 | 350459 | 44983 | 975 | 1239 | 47197 | 37452 | 0 | −9745 | 53089 |
| 30 | 2014 | 0 | 315990 | 44983 | 975 | 4309 | 50267 | 37452 | 0 | −12815 | 40274 |
| 31 | 2015 | 0 | 280487 | 44983 | 975 | 0 | 45958 | 37452 | 0 | −8506 | 31768 |
| 32 | 2016 | 0 | 243999 | 44983 | 975 | 0 | 45878 | 37452 | 0 | −8426 | 23342 |
| 33 | 2017 | 0 | 206520 | 44798 | 975 | 0 | 45773 | 37452 | 0 | −8321 | 15021 |
| 34 | 2018 | 0 | 168798 | 43918 | 975 | 29 | 44922 | 37452 | 0 | −7470 | 7551 |
| 35 | 2019 | 0 | 131717 | 42145 | 975 | 400 | 43520 | 37452 | 0 | −6068 | 1483 |
| 36 | 2020 | 0 | 98749 | 36920 | 975 | 1024 | 38919 | 37452 | 0 | −1467 | 16 |
| 37 | 2021 | 0 | 70424 | 31287 | 975 | 0 | 32262 | 37452 | 0 | 5190 | 5206 |
| 38 | 2022 | 0 | 46677 | 25860 | 975 | 1818 | 28653 | 37452 | 0 | 8799 | 14005 |
| 39 | 2023 | 0 | 27823 | 20254 | 975 | 1883 | 23112 | 37452 | 0 | 14340 | 28345 |
| 40 | 2024 | 0 | 14021 | 14637 | 975 | 0 | 15612 | 37452 | 0 | 21840 | 50185 |
| 41 | 2025 | 0 | 4788 | 9653 | 975 | 0 | 10628 | 37452 | 0 | 26824 | 77009 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 4932 | 975 | 0 | 5907 | 37452 | 0 | 31545 | 108554 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 145031 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 181508 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 217985 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 254462 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 290939 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 327416 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 363893 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 37452 | 0 | 36477 | 400370 |

外貨分，内貨分のうち圃場整備費の７０％，維持管理費，施設更新費の償還を受益者負担とした場合

水代　814元／ha／年
1,547元／農家／年
農家年純所得額の約６４％

## 表 10.(18) 計画事業の資金繰り並びに事業収支 (2)

（単位：千元）

| 年次 | 西暦 | 借入金 | 借入金残高 | 返済額 | 維持管理費 | 施設更新費 | 年経費合計 | 年収益（水代） | 政府補助金 | 年収支 | 通算収支 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1985 | 3985 | 3985 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1986 | 5187 | 9172 | 120 | 0 | 0 | 120 | 0 | 120 | 0 | 0 |
| 3 | 1987 | 29118 | 38290 | 275 | 0 | 0 | 275 | 0 | 275 | 0 | 0 |
| 4 | 1988 | 56418 | 94708 | 1149 | 0 | 0 | 1149 | 0 | 1149 | 0 | 0 |
| 5 | 1989 | 131012 | 225720 | 2841 | 0 | 0 | 2841 | 0 | 2841 | 0 | 0 |
| 6 | 1990 | 145761 | 371481 | 6772 | 34 | 0 | 6806 | 7644 | 0 | 838 | 838 |
| 7 | 1991 | 138518 | 509999 | 11144 | 46 | 0 | 11190 | 15288 | 0 | 4098 | 4936 |
| 8 | 1992 | 136974 | 646973 | 15300 | 113 | 0 | 15413 | 22932 | 0 | 7519 | 12454 |
| 9 | 1993 | 139184 | 786157 | 19409 | 399 | 0 | 19808 | 30576 | 0 | 10768 | 23222 |
| 10 | 1994 | 114156 | 900313 | 23585 | 799 | 0 | 24384 | 38219 | 0 | 13835 | 37057 |
| 11 | 1995 | 98268 | 998581 | 27009 | 928 | 0 | 27937 | 45863 | 0 | 17926 | 54983 |
| 12 | 1996 | 100845 | 1099280 | 30108 | 928 | 0 | 31036 | 53507 | 0 | 22471 | 77455 |
| 13 | 1997 | 0 | 1098939 | 33326 | 975 | 0 | 34301 | 61151 | 0 | 26850 | 104305 |
| 14 | 1998 | 0 | 1097496 | 34409 | 975 | 29 | 35413 | 61151 | 0 | 25738 | 130043 |
| 15 | 1999 | 0 | 1093911 | 36508 | 975 | 0 | 37483 | 61151 | 0 | 23668 | 153711 |
| 16 | 2000 | 0 | 1085344 | 41384 | 975 | 0 | 42359 | 61151 | 0 | 18792 | 172503 |
| 17 | 2001 | 0 | 1071090 | 46808 | 975 | 0 | 47783 | 61151 | 0 | 13368 | 185871 |
| 18 | 2002 | 0 | 1051267 | 51963 | 975 | 0 | 52938 | 61151 | 0 | 8213 | 194084 |
| 19 | 2003 | 0 | 1025747 | 57061 | 975 | 29 | 58065 | 61151 | 0 | 3086 | 197170 |
| 20 | 2004 | 0 | 994274 | 62240 | 975 | 0 | 63215 | 61151 | 0 | −2064 | 195106 |
| 21 | 2005 | 0 | 957613 | 66488 | 975 | 0 | 67463 | 61151 | 0 | −6312 | 188794 |
| 22 | 2006 | 0 | 916193 | 70145 | 975 | 0 | 71120 | 61151 | 0 | −9969 | 178825 |
| 23 | 2007 | 0 | 869776 | 73898 | 975 | 0 | 74873 | 61151 | 0 | −13722 | 165103 |
| 24 | 2008 | 0 | 821971 | 73898 | 975 | 29 | 74902 | 61151 | 0 | −13751 | 151352 |
| 25 | 2009 | 0 | 772732 | 73898 | 975 | 0 | 74873 | 61151 | 0 | −13722 | 137630 |
| 26 | 2010 | 0 | 722016 | 73898 | 975 | 0 | 74873 | 61151 | 0 | −13722 | 123908 |
| 27 | 2011 | 0 | 669778 | 73898 | 975 | 0 | 74873 | 61151 | 0 | −13722 | 110186 |
| 28 | 2012 | 0 | 615974 | 73898 | 975 | 4234 | 79107 | 61151 | 0 | −17956 | 92230 |
| 29 | 2013 | 0 | 560555 | 73898 | 975 | 1239 | 76112 | 61151 | 0 | −14961 | 77269 |
| 30 | 2014 | 0 | 503474 | 73898 | 975 | 4309 | 79182 | 61151 | 0 | −18031 | 59238 |
| 31 | 2015 | 0 | 444680 | 73898 | 975 | 0 | 74873 | 61151 | 0 | −13722 | 45516 |
| 32 | 2016 | 0 | 384390 | 73630 | 975 | 0 | 74605 | 61151 | 0 | −13454 | 32062 |
| 33 | 2017 | 0 | 322641 | 73281 | 975 | 0 | 74256 | 61151 | 0 | −13105 | 18957 |
| 34 | 2018 | 0 | 260996 | 71324 | 975 | 29 | 72328 | 61151 | 0 | −11177 | 7780 |
| 35 | 2019 | 0 | 201294 | 67532 | 975 | 400 | 68907 | 61151 | 0 | −7756 | 24 |
| 36 | 2020 | 0 | 148607 | 58726 | 975 | 1024 | 60725 | 61151 | 0 | 426 | 450 |
| 37 | 2021 | 0 | 104136 | 48929 | 975 | 0 | 49904 | 61151 | 0 | 11247 | 11697 |
| 38 | 2022 | 0 | 67642 | 39618 | 975 | 1818 | 42411 | 61151 | 0 | 18740 | 30437 |
| 39 | 2023 | 0 | 39260 | 30411 | 975 | 1883 | 33269 | 61151 | 0 | 27882 | 58319 |
| 40 | 2024 | 0 | 19382 | 21056 | 975 | 0 | 22031 | 61151 | 0 | 39120 | 97439 |
| 41 | 2025 | 0 | 6581 | 13383 | 975 | 0 | 14358 | 61151 | 0 | 46793 | 144232 |
| 42 | 2026 | 0 | 0 | 6778 | 975 | 0 | 7753 | 61151 | 0 | 53398 | 197630 |
| 43 | 2027 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 257806 |
| 44 | 2028 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 317982 |
| 45 | 2029 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 378158 |
| 46 | 2030 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 438334 |
| 47 | 2031 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 498510 |
| 48 | 2032 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 558686 |
| 49 | 2033 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 618862 |
| 50 | 2034 | 0 | 0 | 0 | 975 | 0 | 975 | 61151 | 0 | 60176 | 679038 |

外貨分，内貨分，維持管理費
施設更新費の償還
を受益者負担とした場合

水代　1,329元／ha／年
2,525元／農家／年
農家年純所得額の
約104%

表 10.(19)　計画事業による農業生産増加量

| | 事業を実施しないケース | 計画事業を実施したケース | 事業による増加生産物 |
|---|---|---|---|
| 作　物(ton) | | | |
| 米　(籾) | 1,770 | 130,000 | 128,230 |
| 小　麦 | 22,570 | 27,480 | 4,910 |
| 大　豆 | 11,670 | 16,350 | 4,680 |
| とうもろこし | 25,130 | 15,720 | △9,410 |
| 雑　穀 | 12,010 | 5,430 | △6,580 |
| てん菜 | 15,000 | 137,550 | 122,550 |
| タバコ | 1,860 | 3,280 | 1,120 |
| 特用作物 | 190 | 600 | 410 |
| 蔬　菜 | 5,400 | 10,000 | 4,600 |
| 合　計 | 95,600 | 346,410 | 250,810 |
| 畜　産(頭数, ton) | | | |
| 馬 | 6,300 | 0 | △6,300 |
| 豚 | 37,000 | 56,000 | 19,000 |
| 羊 | 37,000 | 12,000 | △25,000 |
| 羊　毛 | 50 | 80 | 30 |
| 牛 | 7,000 | 4,500 | △2,500 |
| 牛　乳 | — | 22,000 | 22,000 |
| 家きん類 | 215,000 | 180,000 | △35,000 |
| 卵 | 500 | 806 | 306 |

表 10.(20)　計画事業による増加耕地面積

| 地目<br>主要耕地 | 事業を実施しないケース | 計画事業を実施したケース | 事業による増加面積 |
|---|---|---|---|
| | (ha) | (ha) | (ha) |
| 未墾地 | 6,000 | 0 | — |
| 水　田 | 660 | 20,000 | 19,340 |
| 水　稲 | 660 | 20,000 | 19,340 |
| 畑 | 39,510 | 26,170 | △13,340 |
| 小　麦 | 11,400 | 7,850 | △3,550 |
| 大　豆 | 9,570 | 6,540 | △3,030 |
| とうもろこし | 9,780 | 3,930 | △5,850 |
| 雑　穀 | 6,160 | 1,810 | △4,350 |
| てん菜 | 1,200 | 3,930 | 2,730 |
| タバコ | 1,000 | 1,310 | 310 |
| 特用作物 | 250 | 600 | 350 |
| 蔬　菜 | 150 | 200 | 50 |
| 合　計 | 46,170 | 46,170 | 6,000 |

JICA

8-33